

diseño de estructura

CAPITULO 4
CAPITULO 4
CAPITULO 4
CAPITULO 4
CAPITULO 4
CAPITULO 4

panel bahareque



DISEÑO DE ESTRUCTURA

1. INTRODUCCIÓN

El Bahareque es un sistema constructivo mixto que mezcla la madera como estructura soportante, junto con tierra a manera de relleno y revoque, como resultado se logran paredes delgadas y livianas frente a sistemas como tapial o adobe. Ya sea por la facilidad de armado, capacidad de autoconstrucción o el uso de materiales propios de cada zona el bahareque o quincha ha perdurado durante siglos como un referente para la edificación.

Como todo sistema constructivo el bahareque ha requerido su adaptación a diferentes entornos, ya sea en Europa, América o Asia se han generado variaciones o adiciones de otros materiales. Aunque sus componentes básicos, como la estructura soportante de madera, el entramado y relleno de tierra no han cambiado considerablemente.

Los diferentes componentes del Bahareque cumplen funciones primordiales y varían de un lugar a otro. Un ejemplo claro son las especies de madera empleadas para la estructura soportante, la cual depende de la materia prima existente en cada zona. De igual forma el entramado puede variar desde el empleo de listones de madera, ramas o hasta ciertos tipos de plantas gramíneas (caña guadua, carrizo). La tierra para relleno y revoque igualmente variará de una zona a otra y por consiguiente sus características, siendo estabilizadas con distintos materiales, como se vio en el capítulo anterior.



i.342 Becker, C. (21 de Agosto de 2006). Casa Quincha [Fotografía]. Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/cristianbecker/221068162/in/photostream/>

2. COMPOSICIÓN DE MATERIALIDAD

El desarrollo de un sistema constructivo a base del Bahareque requiere su abstracción con el objetivo de tomar las mejores características y disminuir las deficiencias encontradas. De acuerdo a ello, el sistema constructivo del Bahareque, se encuentra constituido por tres componentes:

- Estructura soportante.
- Entramado.
- Revoque.

Estos componentes poseen un sinnúmero de posibilidades en cuanto a materialidad, pero en este estudio será necesario emplear materia prima encontrada en el mercado local y especialmente producida en grandes cantidades, con el fin de su aplicación en un sistema industrializado.

2.1. Estructura soportante.

En el transcurso de la historia han existido diferentes materiales que han cumplido la función de transmitir las cargas en edificaciones. En el caso particular del Bahareque la madera empleada comúnmente ha sido la originaria de cada zona, aunque en los últimos años los nuevos sistemas constructivos han empleado elementos soportantes como acero, optimizando los procesos constructivos.

2.2 Entramado

Los entramados son elementos colocados en sentido vertical u horizontal que sostienen la tierra, los cuales varían según la ubicación geográfica. En el contexto andino los más usuales son ramas delgadas, o diferentes tipos de plantas gramíneas (carrizo, totora, entre otros).

El uso de la materialidad responde a diferentes variables como: el acoplamiento del sistema al entorno, la facilidad de obtención y cercanía de la materia prima, siendo evidente un sinnúmero de variantes para la construcción en Bahareque o Quincha.

2.3 Relleno Y Revoque

En los capítulos dos y tres de este documento se ha desarrollado un análisis extenso sobre la estabilización de la tierra, debido a que se ha tenido en cuenta que es el componente principal del sistema constructivo en Bahareque. Además, si no es estabilizado correctamente puede presentar serias fallencias capaces de comprometer la edificación por completo.



i.343



i.344

i.343 S.n. (S.f). Estructura y entramado para bahareque [Fotografía]. Recuperado de <http://comunidadislandia.blogspot.com/p/bioconstruccion.html>

i.344 S.n. (30 de Junio de 2014). Revoque en paredes de tierra [Fotografía]. Recuperado de <http://www.ecoaldealosgundales.com/es/que-ofrecemos/bioconstruccion-con-tierra-madera-y-fibras-tierra-paja-quincha-o-bajareque-tapial-acabados-tierra-arena-fibras-cal/>



3 . M A T E R I A L I D A D P R O P U E S T A

Definidos los componentes indispensables en el sistema constructivo en bahareque, es necesario definir aquellos materiales existentes localmente reconocidos por su buen desempeño.

La tierra para relleno y revoque será obviada de este análisis al haber sido analizada y definida previamente en los capítulos dos y tres.

3.1. Estructura Soportante

3.1.1. Madera.

En el entorno local existen varios tipos de madera, sin embargo, hay dos especies que se destacan por sus características físicas, estructurales, diversidad de formatos y amplia oferta, estas son: el eucalipto y pino; de las cuales, a continuación, se presenta el respectivo análisis que tiene por objetivo definir la madera apta para el presente estudio:

Densidad:

El Eucalipto (*Eucalyptus globulus labill*) es una madera presenta una densidad de 780 kg/cm³, mientras tanto el Pino (*Pinus radiata*) llega a 480 kg/cm³ (Atencia.M, 2003, p. 5). Por consiguiente, es posible determinar un ahorro del 31% en cuanto volumen de madera empleada para una construcción entre estas dos especies (4).

Durabilidad

El Eucalipto y Pino son maderas resistentes al ataque de agentes externos, aunque la primera presenta una fortaleza superior frente a hongos, así que cualquiera que sea la especie escogida requerirá la aplicación de productos destinados a su preservación (2).

Secado y Trabajabilidad

La madera de eucalipto posterior a su secado tiene tendencia a presentar deformaciones. En cuanto a la trabajabilidad es importante mencionar la predisposición a la generación de rajaduras causadas por el clavado, siendo necesario el uso de taladro para crear agujeros (2).

En cambio, el pino es una madera que presenta leves deformaciones posterior a su secado, y a diferencia del eucalipto es de fácil trabajabilidad, de tal forma que es posible llegar a un buen nivel de acabados con menor esfuerzo en comparación a otras maderas de mayor densidad (2).

i.345 S.n. (S.f). Arbol de Pino [Fotografía]. Recuperado de <http://leafland.co.nz/product/pinus-radiata-monterey-pine>



i.345

Oferta y Costo

Oferta y Costo

En cuanto a la oferta, el pino y eucalipto presentan variedad de distribuidores y formatos, adaptándose a las necesidades de los usuarios, de tal forma que no se puede determinar una ventaja en este ámbito. En cambio, se puede establecer una diferencia clara en cuanto a costos, siendo el eucalipto más económico que el pino.

Elemento	Dimensiones (cm)	Costo (\$)	
		Pino	Eucalipto
Tablón	300x20 e=4	9,00	6,50
Tabla	300x20 e=2	4,10	2,30
Tira	300x4x5	2,50	1,35
Tirilla	300x2x2	-	0,35

†.70 Costos de maderas

Conclusión de Maderas

Las maderas de eucalipto y pino presentan buenas características como elementos estructurales, aunque la densidad de la primera es mayor, es importante destacar características como la mínima deformación de los elementos secos y trabajabilidad donde la segunda es superior. De acuerdo con los parámetros planteados para este estudio se requerirá la construcción de elementos de dimensiones exactas y sin deformaciones, siendo el pino la especie apta para la aplicación en el presente análisis



i.346 S.n. (S.f). Arbol de Eucalipto [Fotografía]. Recuperado de <https://sites.google.com/a/nogales.edu.co/plants-in-colegio-los-nogales/home/eucalipto>



3.1.2. Reciclaje de Materiales

Pallets

El Pallet es un elemento generalmente conformado por madera de pino, presenta una capacidad de carga estimada entre 300kg y 1000kg y es utilizado como plataforma para objetos de peso considerable. Existe gran variedad de modelos y dimensiones, siendo la medida más común de 1000 x 1200 mm usado para transporte marítimo y terrestre. (Norma ISO 3394)

Es posible que este material de bajo costo y alta resistencia pueda ser procesado con la finalidad de la obtención de elementos para el panel, asegurando una estructura de buenas características físico-mecánicas.



i.347

3.1.3. Acero

El acero es un material que en el último siglo revolucionó los procesos constructivos al reducir tiempos y costos de obra, en la actualidad su aplicación se ha distribuido en todo el mundo ya sea por su resistencia o por la adaptabilidad a diferentes requerimientos.

A pesar de las bondades estructurales del acero, existen varias características negativas como es el alto costo energético (35MJ/kg) que supone su producción frente a otros materiales como la madera (3MJ/kg). Lo que limita su aplicación en un sistema constructivo. (Cepeda, Mordaras, p.67)

La perflería de acero ofrece una variedad de tipos, comúnmente siendo los más utilizados "cajas" y perfiles "I", los cuales representan un rubro elevado. A diferencia de estos el perfil "omega" presenta un menor valor llegando a costar menos de la mitad de los elementos antes mencionados (\$11.25 perfil omega de 60x30x10m, e=2mm y longitud de 6m $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$). Por lo cual se podría tomar al perfil omega como un posible material a emplearse en el presente estudio.

i.347 S.n. (S.f). Pallets [Fotografía]. Recuperado de <http://irvinewoodrecovery.com/products/pallets-cincinnati/>

i.348 S.n. (S.f). Construcciones en acero [Fotografía]. Recuperado de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-271414/el-desafio-de-lograr-mayores-luces-libres-en-estructuras-de-acero-y-a-bajo-costo>

i.349 S.n. (S.f). Perfil omega [Fotografía]. Recuperado de <http://www.grupoferreras.es/index.php/catalogo-de-productos/perfiles-laminados/item/45->



i.348



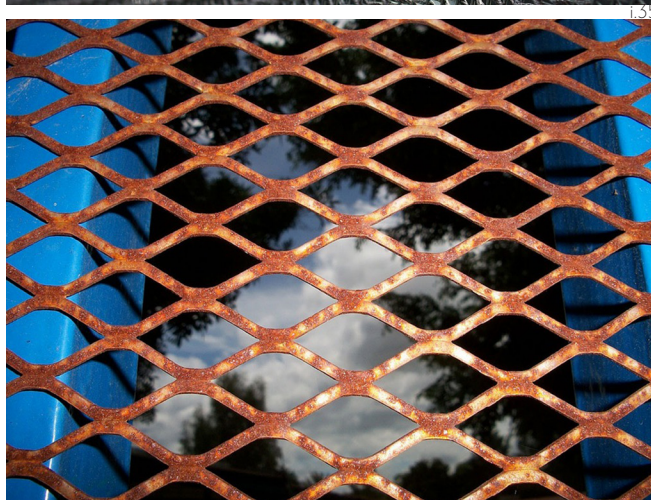
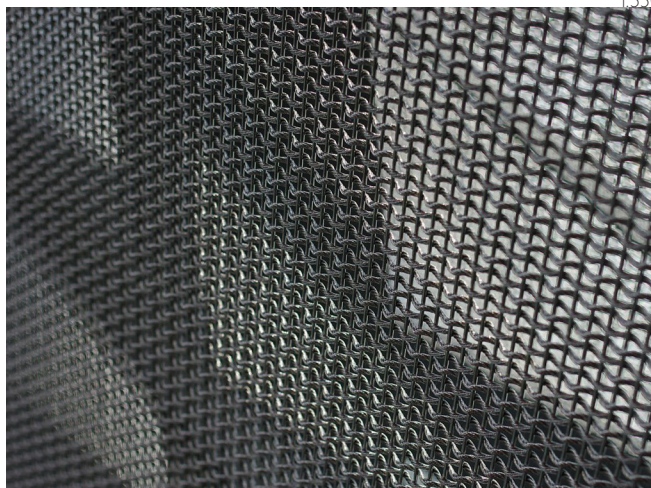
i.349

3.2. Entramado

En el entorno local hay gran variedad de posibilidades para la generación de un entramado similar al del Bahareque, ya sea mediante elementos orgánicos como el carrizo o la caña guadua o empleando materiales inorgánicos como la malla de acero. Cada uno de estos presentará aspectos positivos y negativos que serán analizados a continuación.

Malla

El uso de las variedades de malla que existen representa un ahorro significativo en costos y tiempo de armado, pero un aspecto de gran importancia es la tendencia a corrosión ante la humedad. Según experiencias anteriores desarrollados por la Arquitecta Lucía Garzón (Constructora autodidacta en tierra - Colombia) se ha determinado como un peligro latente el recubrimiento de elementos de acero con barro debido al contenido de agua que este posee, además que posterior al secado de la tierra, esta mantendrá un continuo intercambio de humedad con el ambiente por lo que existirán amplias posibilidades de la generación de óxido en la malla.



i.350 S.n. (S.f). Malla de acero [Fotografía]. Recuperado de <http://www.archiexpo.es/prod/anping-joya-wire-mesh/product-123569-1530729.html>

i.351 S.n. (S.f). Oxido en malla de acero [Fotografía]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/parrilla-calle-de-malla-oxidado-14344/>



Caña guadua

La caña guadua o bambú (familia de gramíneas bambusoideae) es un material usado en todas partes del mundo para la construcción (5), dado por múltiples razones como son:

- Adaptabilidad de la planta a diferentes hábitats.
- Rápido crecimiento (1.2m por día).
- Temprana madurez, requiriendo 4 a 6 años, donde la planta llegará a un diámetro de 15 a 20 cm y un alto de 20m.
- Alta resistencia a esfuerzos de flexión.

En el mercado local existe una amplia oferta, generalmente el costo de la sección de 6m de longitud está entre 4 a 5 dólares, también es posible conseguir secciones delgadas denominadas caña picada en un valor de 6 dólares.

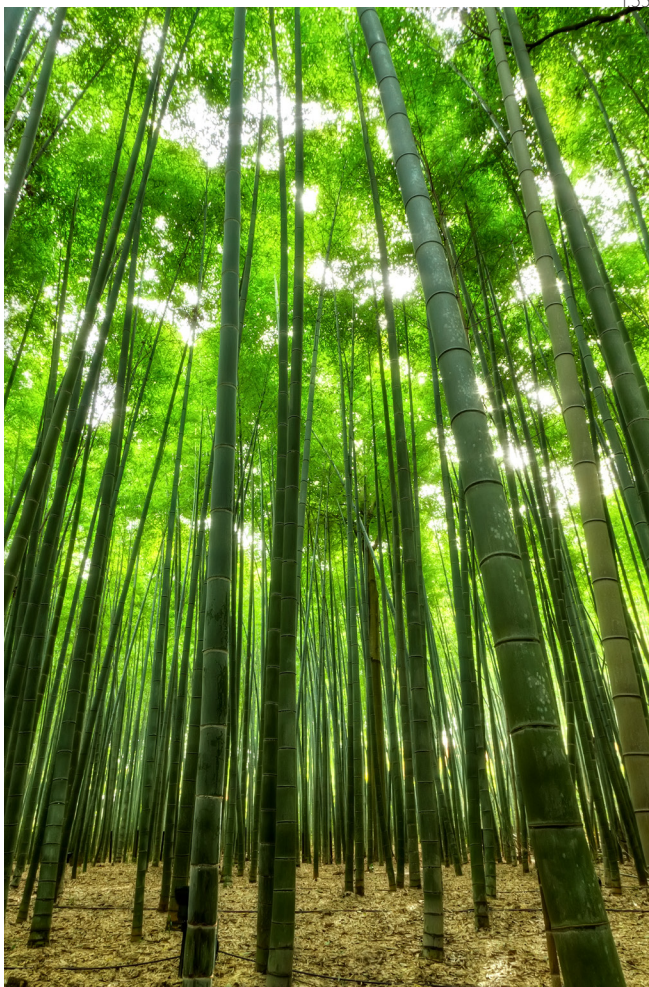
Carrizo

La planta de Carrizo o *Phragmites australis* perteneciente a la familia de las gramíneas presenta una estructura física similar a la caña guadua pero en una menor escala llegando a las 3m de alto, alcanza su madurez a los 6 meses y su campo de aplicación va desde artesanías hasta entramado para el bahareque. (6)

Generalmente se puede conseguir a un valor de \$3.50 un grupo de aproximadamente 50 carrizos con alturas cercanas a 3m y diámetros variables entre 1cm y 3cm.

i.352 S.n. (S.f). Bosque caña guadua [Fotografía]. Recuperado de <https://wall.alphacoders.com/big.php?i=594339&lang=Spanish>

i.353 S.n. (S.f). Planta de carrizo [Fotografía]. Recuperado de <https://i.ytimg.com/vi/wfF5lh5-3Jc/maxresdefault.jpg>



4 . METODOLOGÍA DE DISEÑO

Los sistemas prefabricados se fundamentan en optimizar los tiempos de montaje en planta y obra, debido a esto el presente estudio propone la exploración de múltiples posibilidades constructivas para aprovechar de la mejor manera las características de cada material. Finalmente, de este modo se logrará optimizar tiempos de armado, transporte y montaje en obra.

La propuesta resultante de cada diseño será evaluada en cuanto al uso de materia prima, resistencia a su manipulación, factibilidad de armado, transporte y montaje en obra; siendo necesaria una metodología de evaluación organizada en diferentes etapas que aseguren la generación de un elemento apto para la construcción.

Cada etapa planteada valorará las propuestas diseñadas, en caso de presentar alguna carencia será necesario su replanteo. Por consiguiente, se plantean las siguientes etapas:

4.1 Etapa 1 _ Diseño de panel y sistema constructivo

Una etapa donde se plantean ideas, posibilidades constructivas y la factibilidad de ensamblaje, dividiéndose en dos sub-etapas:

4.1.1 Diseño de panel

Es la primera instancia de diseño se analizará la materialidad a emplearse y la factibilidad de fabricación.

4.1.2 Diseño de sistema soportante

Al haber generado la unidad mínima denominada panel será necesario el desarrollo de un sistema soportante que se adapte a los requerimientos del panel y facilite su montaje. En caso de encontrarse fallencias de gran magnitud se replanteará toda la propuesta.

4.2 Etapa 2 _ Armado y Evaluación

Finalizada la etapa de diseño se construirá la propuesta con el fin de evaluar el proceso real de armado y especialmente la resistencia a manipulación y transporte.

En esta etapa se determinarán las principales carencias de la propuesta y dependiendo de la magnitud de las fallencias determinadas se mejorará o replanteará el prototipo planteado.

4.3 Etapa 3 _ Ensayos Mecánicos

Al haberse aprobado las etapas de diseño y armado se determinará la resistencia a compresión de la propuesta, de modo que se diagnosticará su comportamiento ante cargas verticales y comparará con sistemas existentes con el fin de cumplir requerimientos básicos para un panel no estructural.



i.354



i.355

i.354 Gárate, L & Morales, J. (2016) *Armado de panel* [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.355 Gárate, L & Morales, J. (2016) *Pruebas de armado paneles* [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



5 . P R O P U E S T A S



i.356

Requerimientos de Propuestas

Según lo analizado acerca de los sistemas prefabricados en el capítulo 1 se puede extraer el hecho de la facilidad de transporte de estos por su bajo peso.

En el caso de una propuesta de panel en tierra el principal limitante será el peso, dificultando la generación de un elemento íntegro con medidas de 122x244 cm. Por esta razón será necesario el diseño de tabiquería que no superen los 50kg y posea dimensiones múltiples de las estandarizadas.

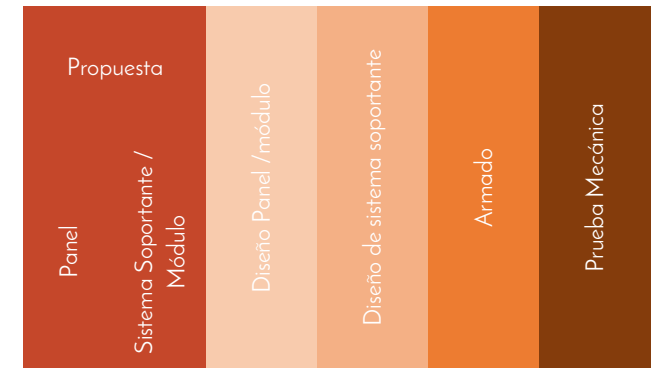
Desarrollo de propuesta para panel

Las diferentes propuestas desarrolladas en este capítulo han sido evaluadas mediante las etapas pertenecientes a la metodología planteada anteriormente, de tal modo que al encontrarse falencias de diseño o armado han sido replanteadas. En el gráfico g.67 se ilustran las etapas aprobadas por cada propuesta planteada hasta llegar al diseño definitivo.

Materialidad y mano de obra de propuesta.

La materialidad y el proceso de ensamblaje se han desarrollado tomando en cuenta como ejes centrales la intervención de mano de obra y el empleo de materiales locales donde los métodos constructivos se optimicen sin eliminar la intervención del trabajador, respondiendo a un sistema de industrialización adaptada al entorno propio o también denominada por el presente estudio como "industrialización comunitaria".

i.356 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ensayo a la compresión paneles [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



T1/T2	M1				
T3/T4					
T5	M1 - E1				
T6	-				
T7	E2				
	E3				
	E4				
T8	-				
T9	E5				

g.67 Etapas aprobadas de propuestas de panel y sistema soportante

5.1 PROPUESTA 1

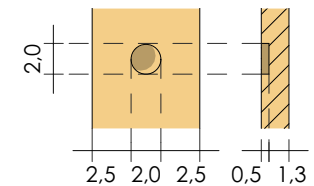
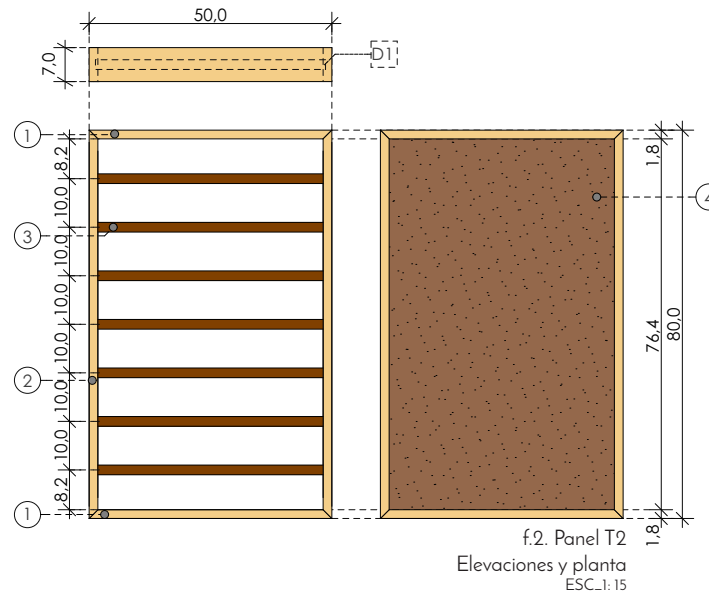
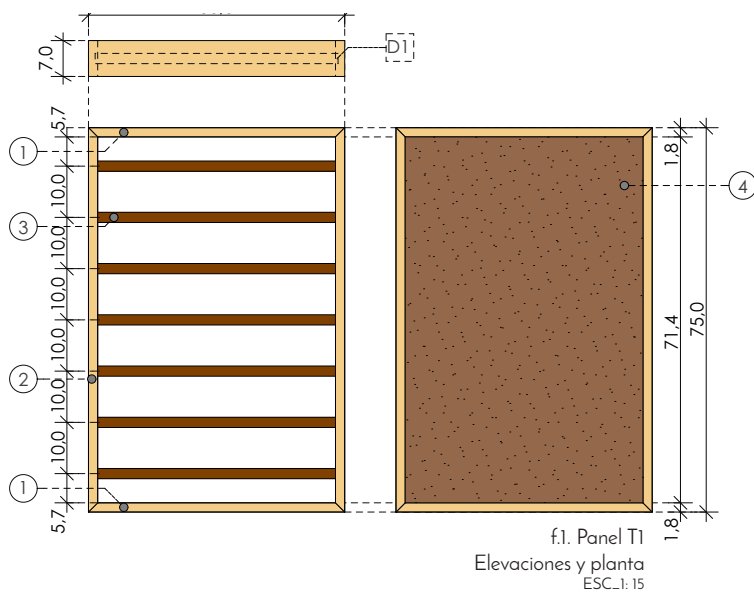
5.1.1 Etapa 1

5.1.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T1 -T2

Según los criterios analizados anteriormente se determinó la necesidad de fragmentar las dimensiones de los módulos estandarizados, resultando de esto la propuesta 1 con tres paneles y una estructura soportante que llegan a 240x60cm, distribuidos de la siguiente manera: En los extremos superior e inferior se ubica el panel T1 (ver f.1), en la zona intermedia se coloca el panel T2 (ver f.2).

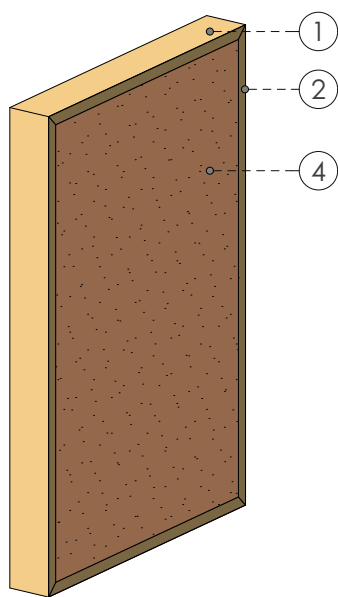
El encuentro entre parantes y soleras es a 45° como se especifica en f.1 y f.2 y el entramado se compone de segmentos de carrizos ubicados horizontalmente y trabados en orificios previamente generados en los parantes (ver f.3). Finalmente, los paneles T1 y T2 se anclarán en un recuadro con medidas externas de 240x60cm conformados por perfiles omega (ver f.7).



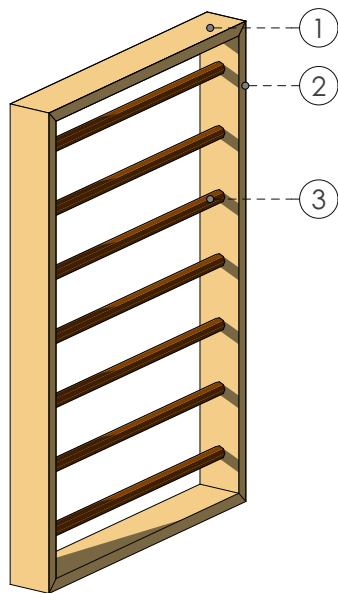
f.3. D1_Detalle de agujero para traba de carrizo
ESC.: 1: 5

SIMBOLOGÍA f.1 - f.6

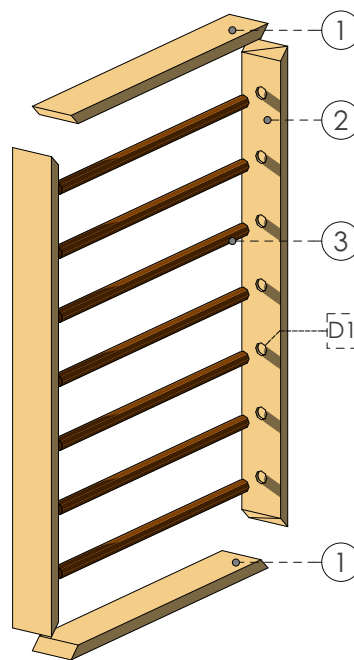
- 1._Solera superior/inferior - madera de pino 50x7cm e=1.8cm.
- 2._Parante lateral - madera de pino 75x7cm e=1.8cm.
- 3._Entramado de carrizo 47cm, diámetro variable (15 a 30mm).
- 4._Revoque de tierra.



f.4. Perspectiva de paneles T1 y T2



f.5. Perspectiva de estructura paneles T1 y T2



f.6. Despiece de paneles T1 y T2

Proceso de armado

1. Generación de agujeros en **parantes** para trabado de entramado (Ver f.3).
2. Armado estructura de madera, unión de **parantes y soleras**.
3. Anclaje de uniones - Unión con perno avellanado para madera (2 por cada encuentro).
4. Colocación de revoque y secado de tierra.

Conclusiones de paneles T1 y T2

Los paneles T1 y T2 presentan un sistema de mínima complejidad de diseño, pero se espera determinar su factibilidad en la etapa de armado.

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 50x7cm e=1,8cm	2	u	0,66
Parante T1	Pino 75x7cm e=1,8cm	2	u	0,99
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	8	u	0,05
Entramado	Carrizo 47cm - Ø15-25	7	u	0,06
	Tierra	0,026	m3	0,14
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	0,75	hora	1,79
	Transporte y equipos			0,04
TOTAL PANEL				3,72

t.71 Presupuesto Panel T1

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 50x7cm e=1,8cm	2	u	0,66
Parante T2	Pino 80x7cm e=1,8cm	2	u	1,06
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	8	u	0,05
Entramado	Carrizo 47cm - Ø15-25	7	u	0,06
	Tierra	0,028	m3	0,15
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1	hora	2,38
	Transporte y equipos			0,04
TOTAL PANEL				4,40

t.72 Presupuesto Panel T2

5.1.1.2 Diseño de sistema soportante (módulo)

Módulo 1

La estructura propuesta es un módulo conformado por perfiles omega con dimensiones externas de 240x60cm el cuál asegurará a los paneles T1 y T2 con piso, paredes y techo. Al ser un elemento de acero aportará a la resistencia del sistema de tabiquería.

Las razones para escoger el perfil omega frente a otros elementos son su bajo costo, su forma que facilita el anclaje de los paneles pero especialmente por la generación de sombras provocadas por su morfología propia que mejoran la expresión arquitectónica del sistema

Presupuesto

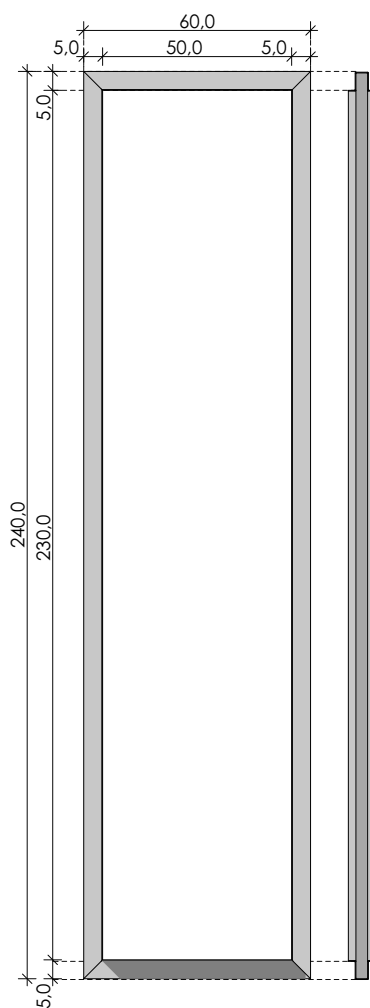
Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Estructura	Perfil 35x50x20mm e=2 mm Omega Fy=4200kg/cm2 (Ver f.3).	6	m	11,25
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	0,5	hora	1,19
TOTAL ESTRUCTURA				12,44

t.73 Presupuesto de módulo 240x0.60 / T1-T2

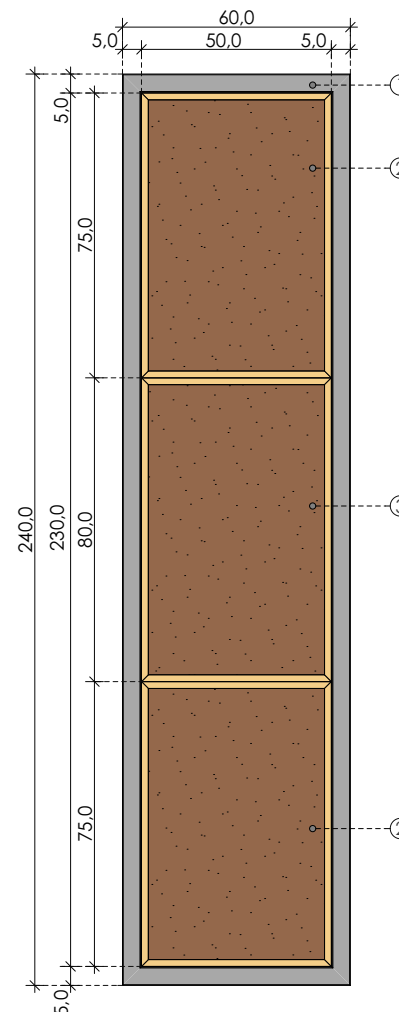
Elemento	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Panel T1	2	u	8,79
Panel T2	1	u	4,40
Estructura Acero	1	u	12,44

TOTAL MÓDULO 25,63

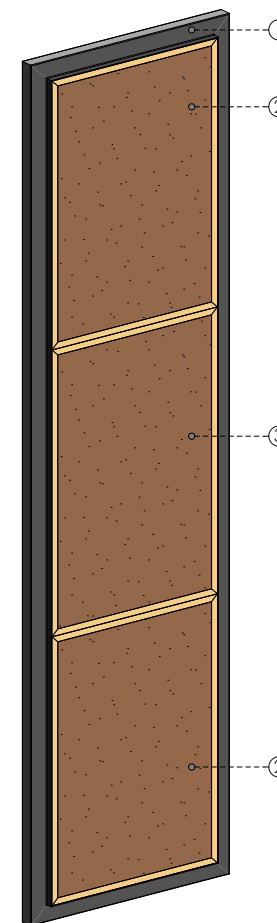
t.74 Presupuesto módulo 240x0.60 / T1-T2



f.7. Módulo 1
ESC.: 20



f.8. Módulo 1 con paneles T1 y T2
ESC.: 20



f.9. Perspectiva de módulo 1
con paneles T1 y T2



5.1.2 Etapa 2

Armado y Evaluación

Los paneles T1 y T2 presentaron fallencias en su armado, el destaje a 45° generado para la unión de elementos no presentó la rigidez requerida por lo que fue necesaria la colocación de piezas de madera en los encuentros como se aprecia en las imágenes i.357 e i.358. Por otra parte, el trabado del entramado no presentó dificultades.

En el proceso de armado se determinó la factibilidad en el empleo de tornillos para el anclaje de elementos debido a la facilidad de colocación y especialmente porque al ser un elemento atornillado este no cederá al desgaste de la madera con el tiempo.

5.1.3 Conclusiones de propuesta 1

El sistema de panel propuesto no cumple óptimamente los requerimientos de resistencia debido a su fragilidad ante fuerzas laterales. Es necesario el rediseño de las uniones entre elementos de madera con el objetivo de incrementar la rigidez.

SIMBOLOGÍA f.7/f.9

1_ Estructura E1 (Perfil omega)

2_ Panel T1 (Ver f.1)

3_ Panel T2 (Ver f.2)

i.357 Gárate, L & Morales, J. (2016) Armado panel T1 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.358 Gárate, L & Morales, J. (2016) Armado panel T2 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



5.2. PROPUESTA 2

5.2.1 Etapa 1

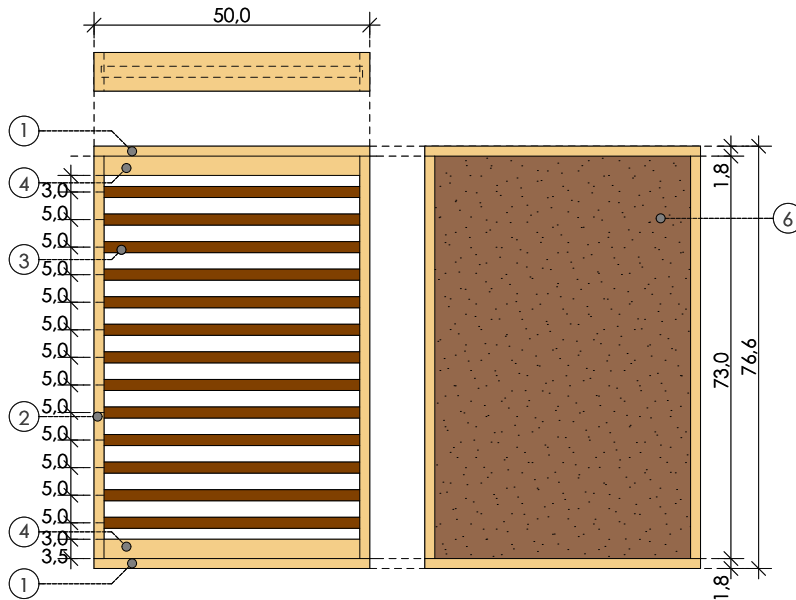
5.2.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T3 -T4

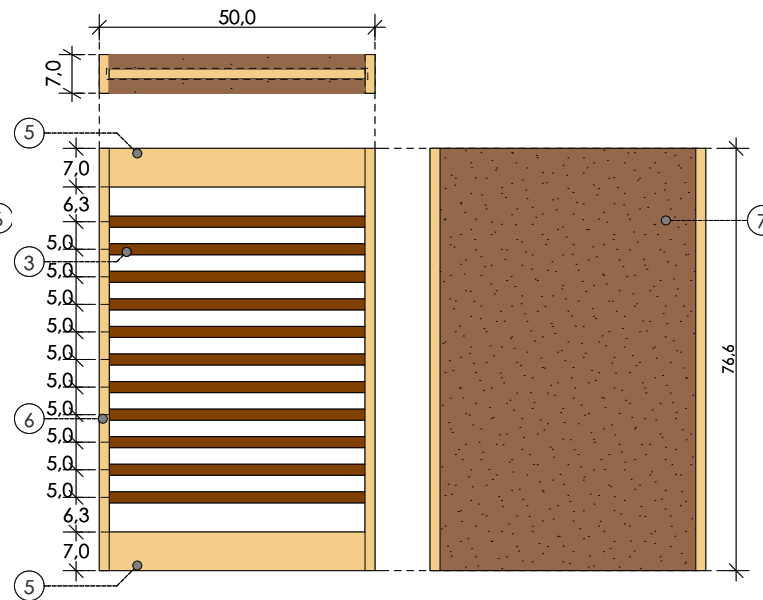
El diseño de los paneles T3 y T4 plantea la rigidización de los encuentros entre soleras y parantes, además disminuye la distancia entre carrizos del entramado con el objetivo de generar una mayor superficie de agarre para la tierra.

A diferencia de los paneles T1 y T2, el encuentro entre elementos de los paneles T3 y T4 es a 90°, y para su rigidización se plantean largueros, es importante mencionar que T3 y T4 presentan la misma altura (76.6cm).

En el caso de T4 se elimina la solera y se amplía el alto del larguero ocultándose bajo el revoque, este diseño tiene el fin de generar una superficie de tierra continua al momento del ensamblaje (ver f.11).



f.10. Panel T3
Elevaciones y planta
ESC.1: 15



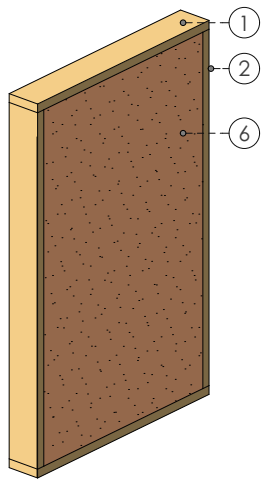
f.11. Panel T4
Elevaciones y planta
ESC.1: 15

SIMBOLOGÍA f.10/f.11

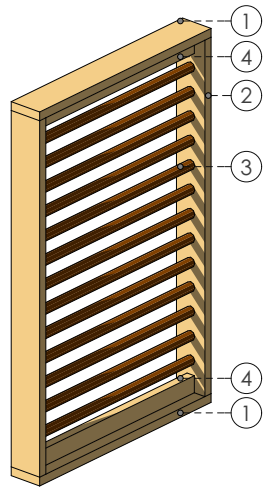
- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 50x7 cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 75x7cm e=1.8cm.
- 3_Entramado de carrizo 47cm, diámetro variable (15 a 30mm)
- 4_Laguero de pino 46.4x3.5 cm e=1.8cm para T3
- 5_Laguero de pino 46.4x7 cm e=1.8cm para T4
- 6_Revoque de tierra.

SIMBOLOGÍA f.12 - f.17.

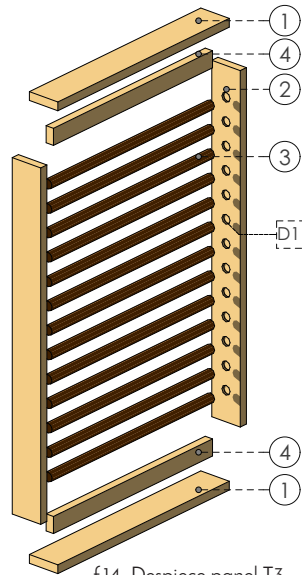
- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 50x7 cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 75x7cm e=1.8cm.
- 3_Entramado de carrizo 47cm, diámetro variable (15 a 30mm)
- 4_Laguero de pino 46.4x3.5 cm e=1.8cm para panel T3
- 5_Laguero de pino 46.4x7 cm e=1.8cm para panel T4
- 6_Revoque de tierra.



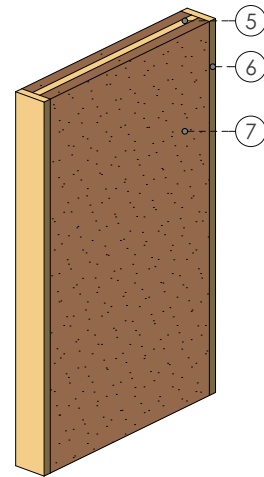
f.12. Perspectiva panel T3



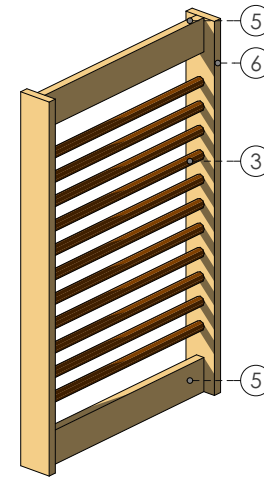
f.13. Perspectiva de estructura panel T3



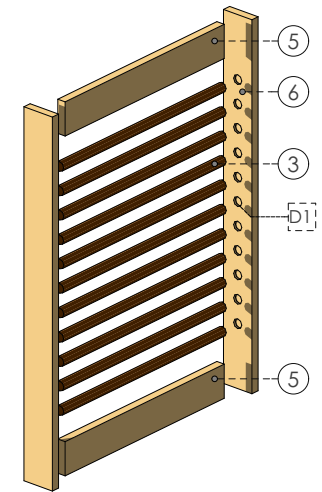
f.14. Despiece panel T3



f.15. Perspectiva panel T4



f.16. Perspectiva de estructura panel T4



f.17. Despiece panel T4

Proceso de Armado

1. Generación de agujeros en **parantes** para trabado de **entramado** (Ver f.3).
2. Armado estructura de madera.
 - Panel T3, unión **soleras** con **largueros** y **parantes**.
 - Panel T4, unión de **largueros** con **parantes**.
3. Anclaje de uniones - Unión mediante perno avellanado para madera (uno por cada encuentro).
4. Colocación de revoque y secado de tierra.

Presupuesto

Los paneles T3 y T4 presentan un aumento en el costo frente a T1 y T2 (ver t.71 y t.73), la razón radica en la inclusión de elementos rigidizadores en madera de pino, justificándose por mejora en resistencia.

t.75 Presupuesto Panel T3

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 50x7cm e=1,8cm	2	u	0,66
Larguero	Pino 50x3,5cm e=1,8cm	2	u	0,66
Parante	Pino 76,6x7cm e=1,8cm	2	u	1,00
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	10	u	0,07
Entramado	Carrizo 47cm - Ø15-25	13	u	0,10
	Tierra	0,027	m3	0,14
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	0,8	hora	1,90
	Transporte y equipos			0,04
TOTAL PANEL				3,92

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Larguero	Pino 50x7cm e=1,8cm	2	u	0,61
Parante	Pino 76,6x7cm e=1,8cm	2	u	1,00
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	8	u	0,05
Entramado	Carrizo 47cm - Ø15-25	11	u	0,09
	Tierra	0,027	m3	0,14
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1	hora	2,38
	Transporte y equipos			0,04

TOTAL PANEL 4,32

t.76 Presupuesto Panel T4

Conclusiones paneles T3 y T4

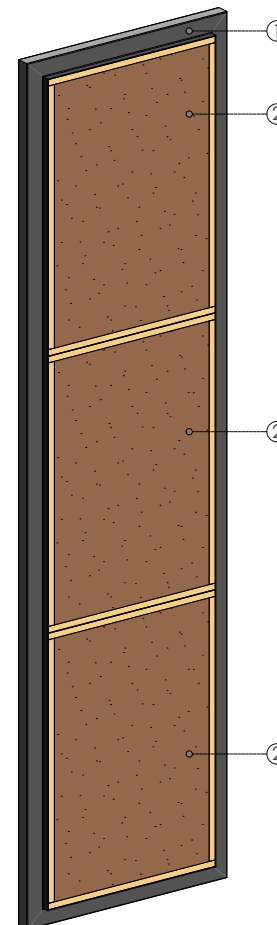
Los paneles T3 y T4 son una propuesta que mejoran el proceso de armado, la uniformización de sus medidas expande la adaptación a los diferentes requerimientos en la construcción.

La inclusión rigidizadores fortalecen el encuentro entre parantes y soleras, de esta manera se asegura soportar el peso del revoque de tierra.

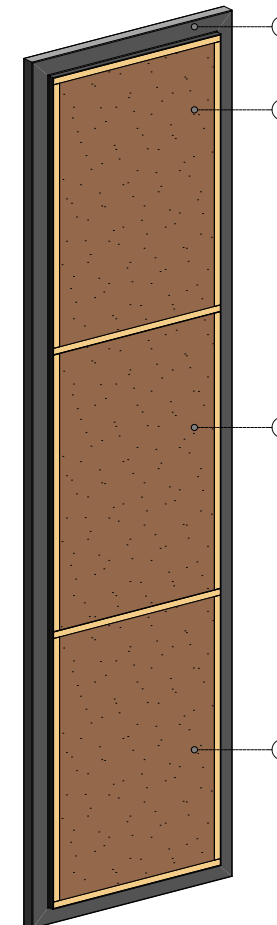
Al presentar dos paneles con diferentes características de diseño es posible plantear múltiples propuestas para el módulo.

SIMBOLOGÍA f.18 - f.23

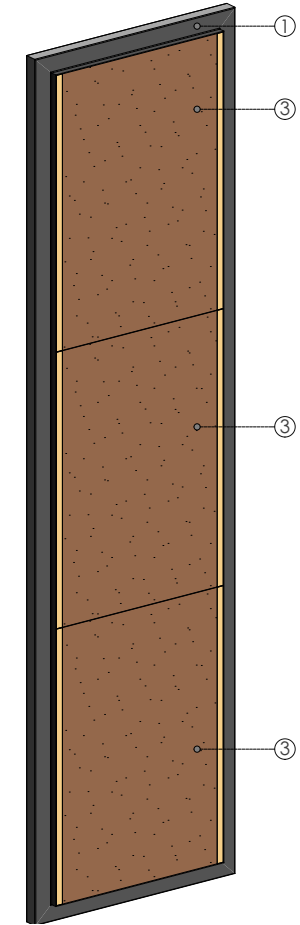
- 1_ Estructura módulo 1 (Ver f.7)
- 2_ Panel T3 (Ver f.10)
- 3_ Panel T4 (Ver f.11)



f.18. Perspectiva de módulo 1 con paneles T3



f.19. Perspectiva de módulo 1 con paneles T3 y T4



f.20. Perspectiva de módulo 1 con paneles T4

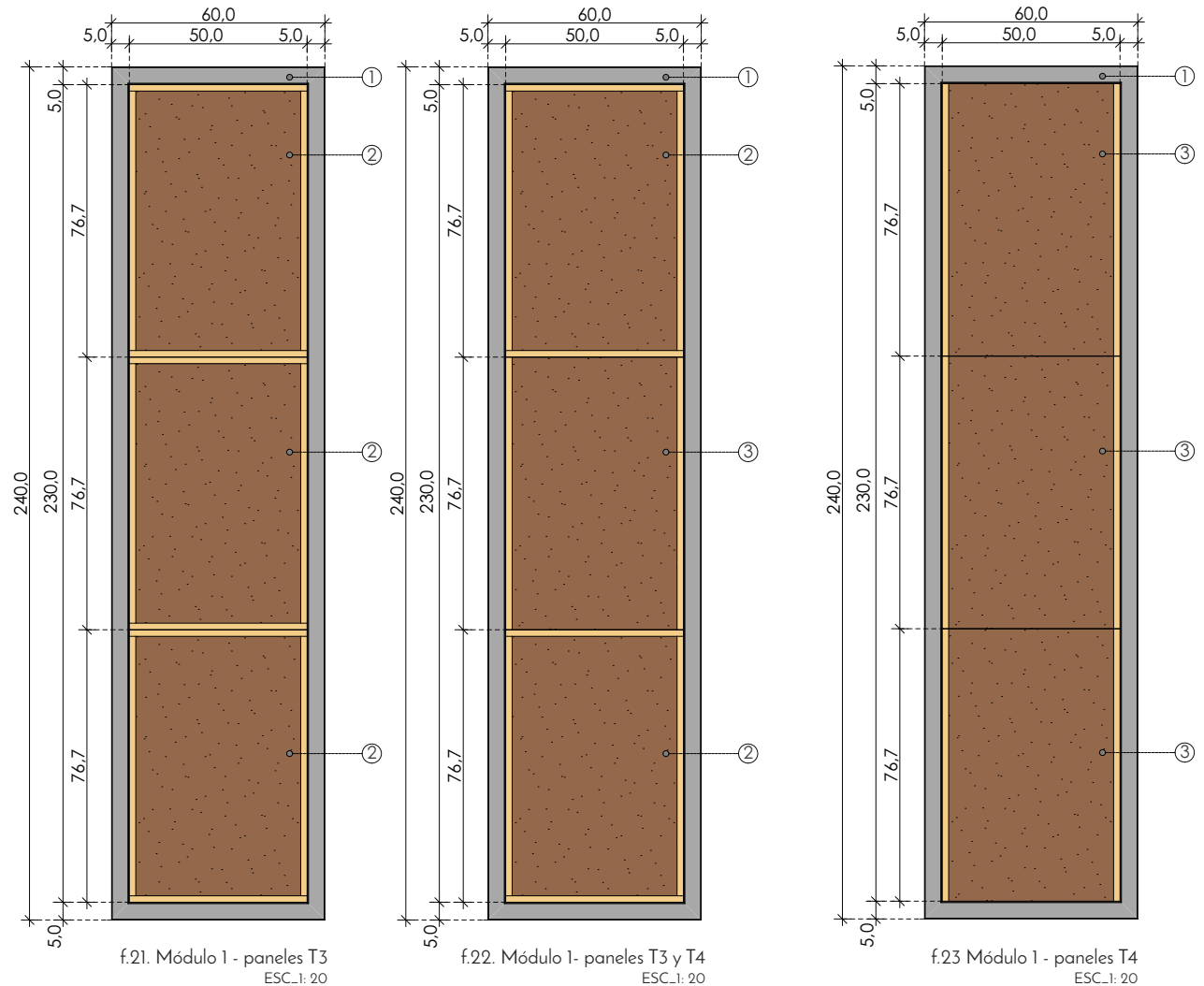


5.2.1.2 Diseño de sistema soportante (módulo)

Módulo 1 y propuestas de diseño

En la propuesta 2 se mantiene la estructura soportante de acero denominada módulo 1 (ver f.7), pero al unificar el tamaño de paneles T3 y T4 se amplían las posibilidades de diseño. En el siguiente análisis se plantean 3 tipologías sugeridas:

- En la estructura ilustrada en f.21 se utilizan 3 paneles T3, de manera que se enmarca el revoque de tierra mediante la estructura de madera.
- En f.22 se presenta un módulo mixto conformado por paneles T3 y T4, la finalidad de esta propuesta es disminuir visualmente la cantidad de madera en el panel.
- El módulo de f.23 emplea únicamente los paneles T4, esta propuesta plantea la continuidad del revoque en la totalidad del alto de la tabiquería..



Presupuesto de paneles T3 - T4

Elemento	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Panel T3	3	u	11,75
Estructura acero	1	u	12,44
TOTAL MÓDULO			24,19

t.77 Presupuesto módulo 240x0.60 / T3 - Módulo 1

Elemento	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Panel T4	3	u	12,96
Estructura E1	1	u	12,44
TOTAL MÓDULO			25,40

t.78 Presupuesto módulo 240x0.60 / T4-Módulo 1

Elemento	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Panel T3	2	u	7,83
Panel T4	1	u	4,32
Estructura E1	1	u	12,44
TOTAL MÓDULO			24,59

t.79 Presupuesto módulo 240x0.60 / T3-T4-E1

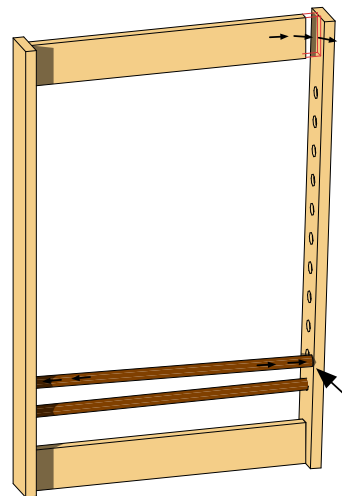
t.79 Presupuesto módulo 240x0.60 / T3-T4-E1

5.2.2 Etapa 2

Armado y Evaluación

La unión a 90° mejoró la fijación de soleras y parantes y conjuntamente con la inclusión de largueros se aumentó la resistencia ante esfuerzos laterales, falencia determinada en los paneles T1 y T2.

La propuesta de panel T4 (Ver f.11), fundamentado en la sustitución de soleras por largueros, aunque mejoró cuestiones de diseño su montaje presentó graves falencias en la colocación del entramado, causado por la deformación del marco por el empuje del carrizo al intentar trazarlo en la estructura(ver f.24).



f.24. Falencia panel T4

El diseño de los paneles T3 y T4 determinó un volumen de tierra requerido correspondiente a un peso menor a 30kg por cada uno, dato similar a otros sistemas constructivos como placas de yeso con 22.75kg por elemento.

5.2.3 Conclusiones de propuesta 2

Los diseños T3 y T4 generaron múltiples criterios en el planteamiento de un sistema constructivo en tierra, siendo de gran importancia la conformación de una estructura de madera rígida destinada a soportar el peso de la tierra y principalmente su manipulación en el transporte y montaje en obra.

El panel T3 reveló un mejor desempeño frente a T4, causado por la mayor rigidez de este al poseer soleras y largueros que aumentan la superficie de anclaje con parantes, otro aspecto importante es el bajo peso logrado (28kg por panel) brindando la posibilidad de incrementar las dimensiones dando como resultado un menor número de paneles por módulo.



i.359 Gárate, L & Morales, J. (2016) Armado panel T3 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.360 Gárate, L & Morales, J. (2016) Armado panel T4 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

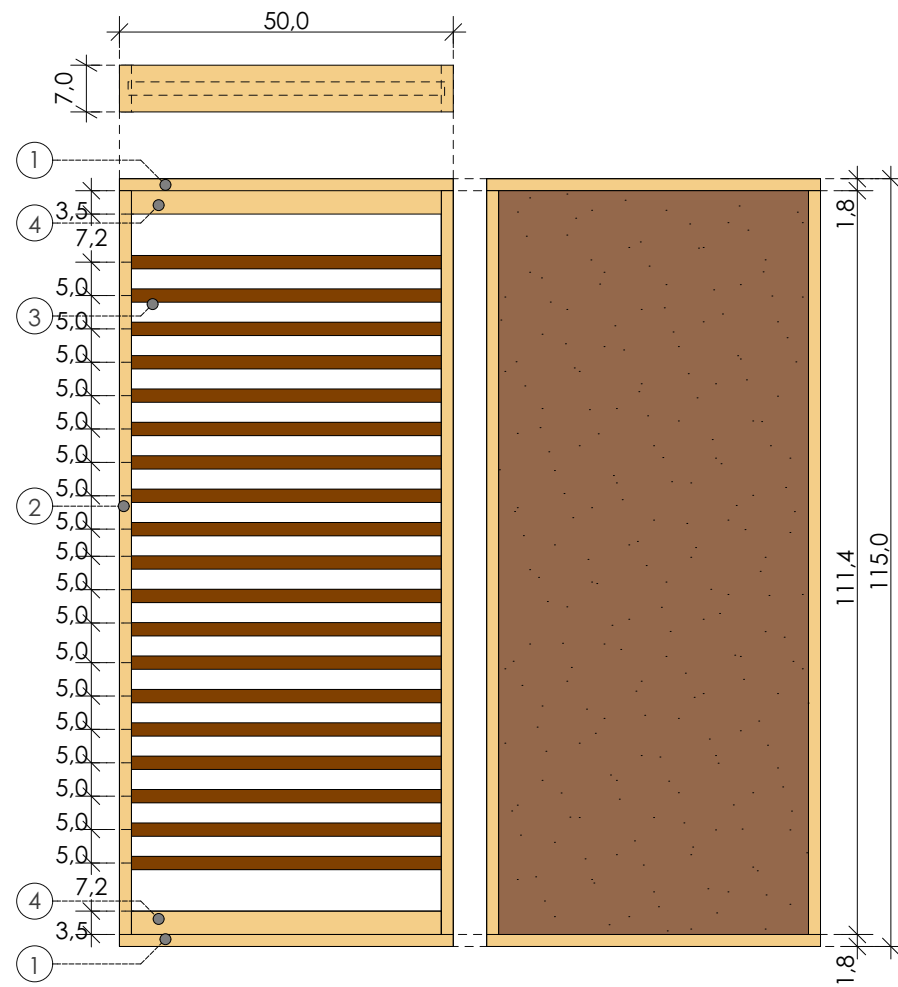
5.3. PROPUESTA 3

5.3.1 Etapa 1

5.3.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T5

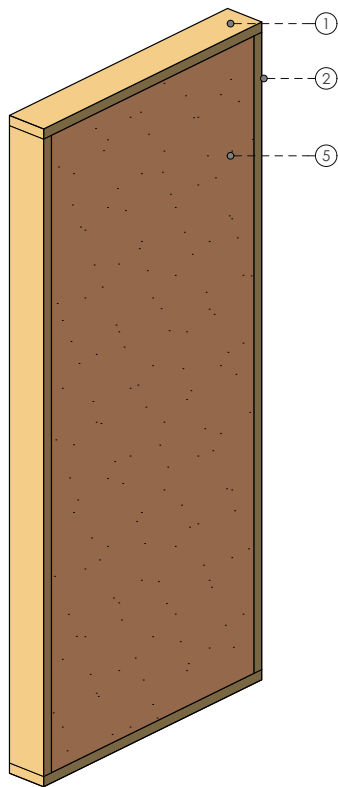
El panel T5 propone el aumento de sus dimensiones frente a T3 llegando a un alto de 115cm y un peso aproximado de 35kg, de esta manera se disminuirán tiempos de ensamble y montaje en obra. Las características mantenidas de la propuesta 2 son el empleo de largueros y la traba del entramado de carrizo.



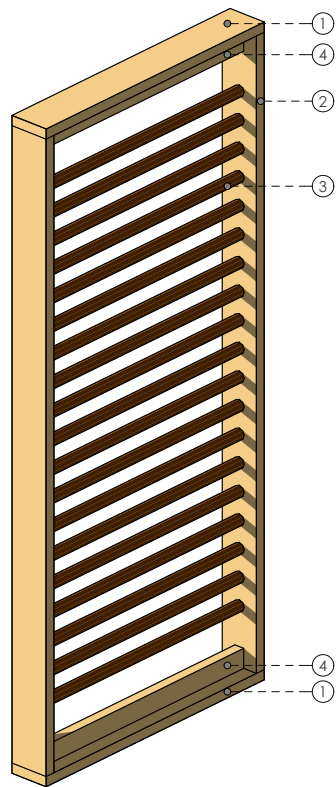
SIMBOLOGÍA f.25 - f28

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 50x7cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 114.4x7cm e=1.8cm.
- 3_Entramado de carrizo 47cm, diámetro variable (15 a 30mm).
- 4_Larguero de pino 46.4x7 cm e=1.8cm
- 5_Revoque de tierra.

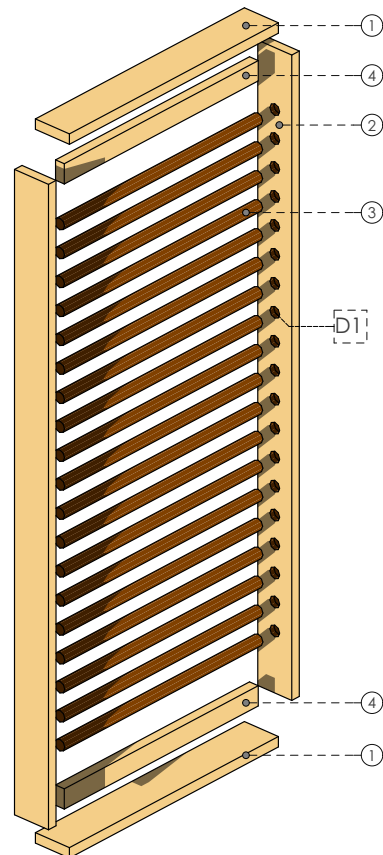
f.25. Panel T5
Elevaciones y planta
ESC.: 1:10



f.26. Perspectiva panel T5



f.27. Perspectiva de estructura panel T5



f.28. Despiece panel T5

Proceso de Armado

1. Generación de agujeros en **parantes** para trabado de entramado (ver f.3)
2. Armado estructura de madera, unión **soleras** con **largueros** y **parantes**.
3. Anclaje de uniones - Unión con perno avellanado para madera (2 por cada encuentro).
4. Colocación de revoque y secado de tierra

Presupuesto de panel

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 50x7cm e=1,8cm	2	u	0,66
Larguero	Pino 50x3,5cm e=1,8cm	2	u	0,33
Parante	Pino 111,4x7cm e=1,8cm	2	u	1,47
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	12	u	0,08
Entramado	Carrizo 47cm - Ø15-25	19	u	0,15
	Tierra	0,040	m ³	0,21
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	0,8	hora	1,90
	Transporte y equipos			0,05

TOTAL PANEL 4,85
 t.80 Presupuesto Panel T5

Conclusiones panel

El tamaño del T5 es una importante mejora debido a que implica un menor número de paneles para la conformación de un módulo, generando una disminución en costos de fabricación y montaje

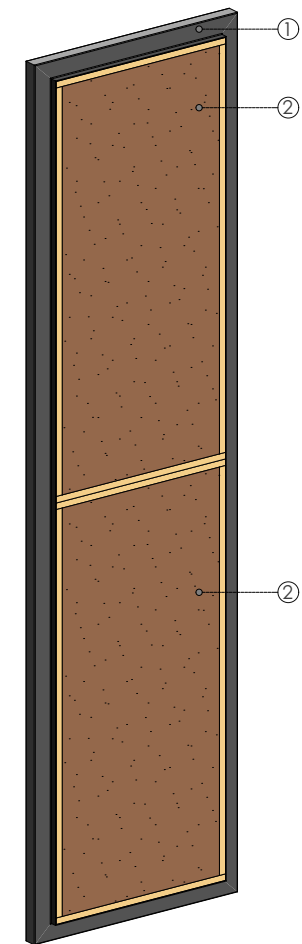
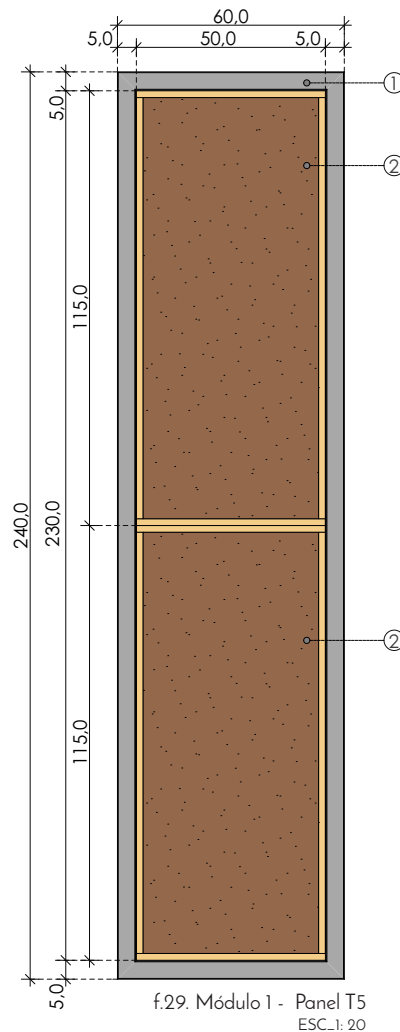
5.3.1.2 Diseño de sistema soportante (módulo)

Estructura EI

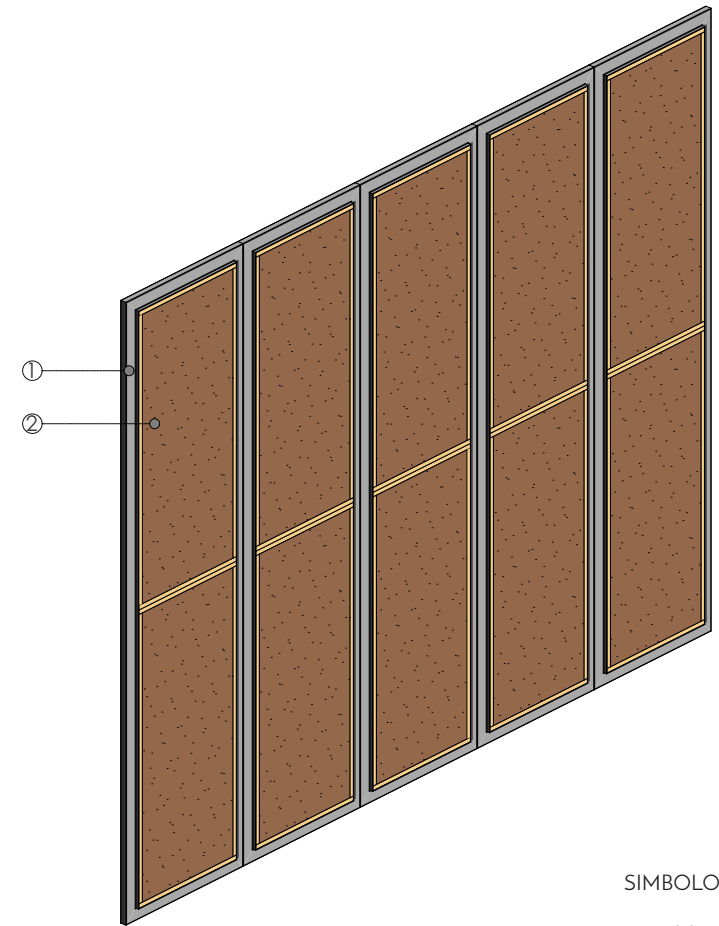
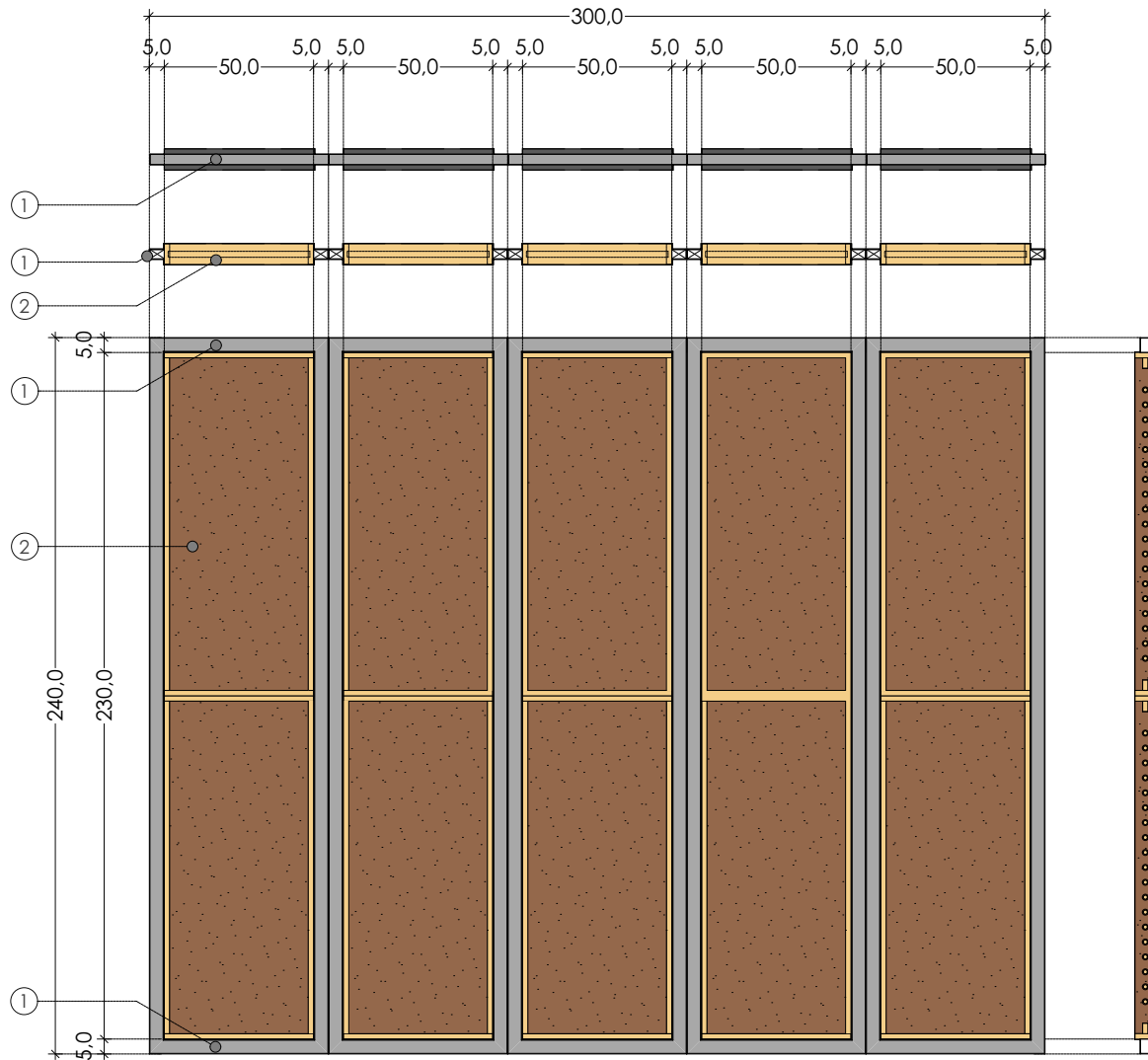
El sistema constructivo desarrollado es una mezcla entre tierra, madera y acero que conforman un módulo autónomo de fácil transporte y montaje. Considerando que los paneles T5 dependen de la estructura de acero para su confinamiento y fijación con paredes, pisos y techos en el presente análisis se planteará la repetición del módulo 1 (Ver f.7) para la conformación de una pared de tres metros de longitud.

SIMBOLOGÍA f.26/f.27

- 1_Estructura EI (Ver f.7)
- 2_Panel T5 (Ver f.24)



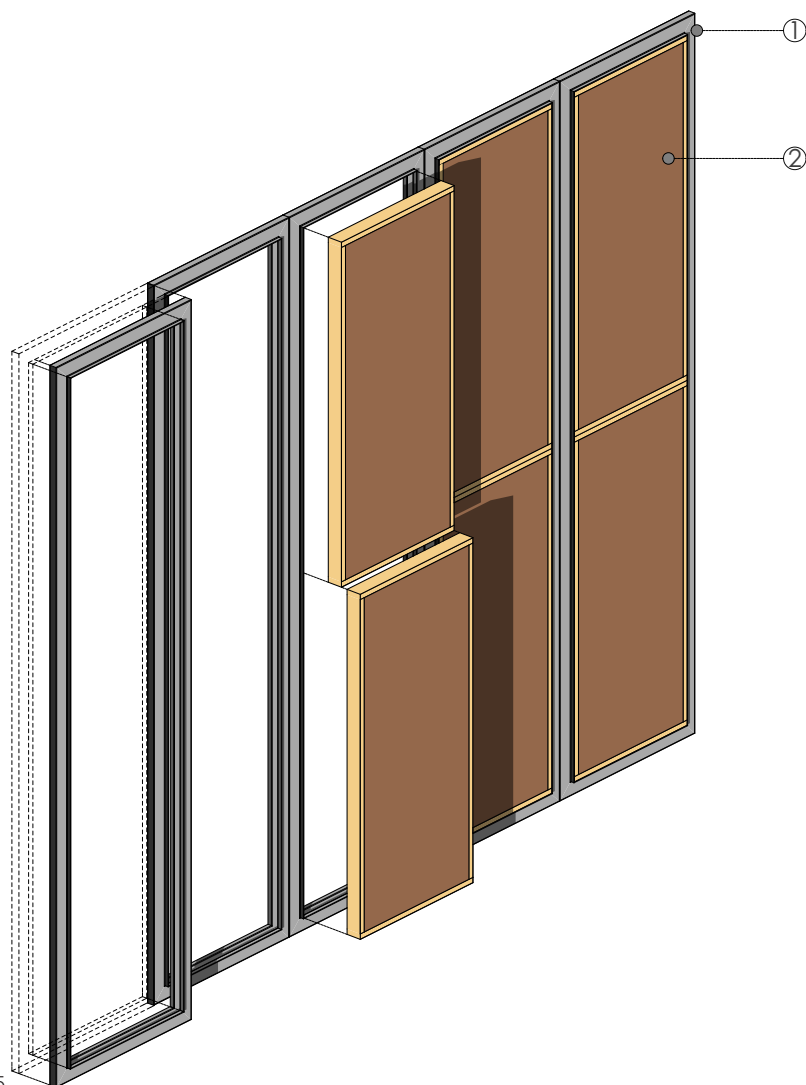
f.30. Perspectiva Módulo 1 - Panel T5



SIMBOLOGÍA f.31

- 1_Módulo 1 (Ver f.7)
- 2_Panel T5 (Ver f.24)

f.31. Conformación de muro a partir de Módulo 1 y panel T5
Elevaciones / Plantas / Perspectiva
ESC.: 1: 25



SIMBOLOGÍA f.33

- 1_Estructura EI (Ver f.7)
- 2_Panel T5 (Ver f.25)

f.33. Armado de Propuesta 5

Proceso de armado de Sistema

1. Anclaje de las **estructuras de acero** (Módulo 1, ver f.7).
2. Fijación de **paneles T5** dentro de las estructuras de acero de módulo 1.

Presupuesto

Al mantener la estructura de acero de la propuesta 1 (Ver f.7) se tomará costo de la tabla t.73 de \$12.44, requiriendo 5 módulos y 10 paneles T5 para la conformación de una pared de 3 metros

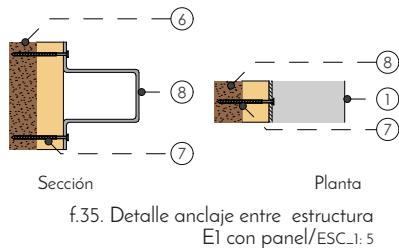
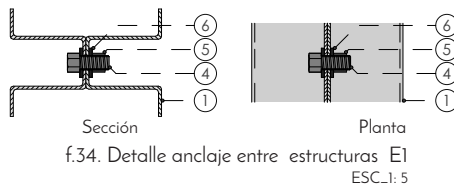
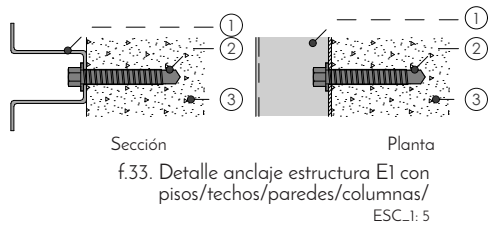
Elemento	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Panel T5	10	u	48,54
Estructura acero	5	u	62,20
TOTAL MÓDULO			110,75

t.81 Presupuesto módulo 240x300cm /T5 - Módulo 1



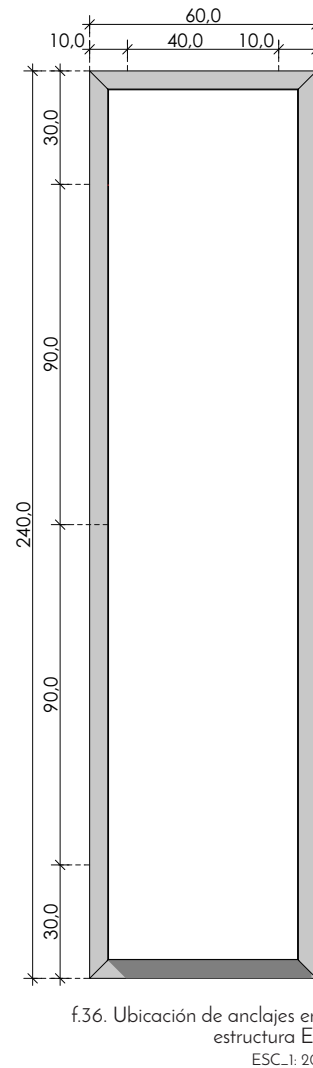
Anclajes

Las propuestas de fijación contempladas para el sistema constructivo comprendido por el panel T5 y la estructura de acero Módulo 1 son los siguientes:



SIMBOLOGÍA f.33/f.34/f.35

- 1_Perfil Omega
- 2_Perno de anclaje tipo tornillo 3/8"
- 3_Superficie de anclaje
- 4_Perno acero 3/8x3/4"
- 5_Tuerca acero 3/8
- 6_Arandela de presión
- 7_Tornillo avellanado para madera 3/4"
- 8_Panel



5.3.2 Etapa 2

Armado de panel y evaluación

El empleo de largueros incrementa el tiempo de armado pero a la vez mejora la resistencia del panel, a pesar de este progreso en cuanto a rigidización se ha podido observar que la propuesta mantiene una cierta debilidad ante esfuerzos laterales lo que podría causar resquebrajamiento en la tierra de revoque.



i.361 Gárate, L & Morales, J. (2016) Armado panel T5 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

5.3.3 Conclusiones Propuesta 3

El diseño de la de panel T5 mejora las características de resistencia frente a los prototipos desarrollados anteriormente, pero aun así se mantiene la poca resistencia ante esfuerzos laterales por lo cual es necesaria la inclusión de un elemento diagonal para la rigidización de este.

La estructura soportante en acero presenta ciertas desventajas como es su alto costo frente a los paneles T5, representando el 56% del valor total del sistema constructivo de la propuesta 3, además de la cantidad de energía que supone la producción de acero frente a otros materiales (35MJ/kg), razones por las cuales será necesario limitar el empleo de este material .

En conclusión, el sistema propuesto tiene excelentes características en cuanto al armado y montaje, pero es necesario su replanteo con el objetivo de eliminar problemas de rigidización y optimización de recursos.



5.4 PROPUESTA 4

5.4.1 Etapa 1

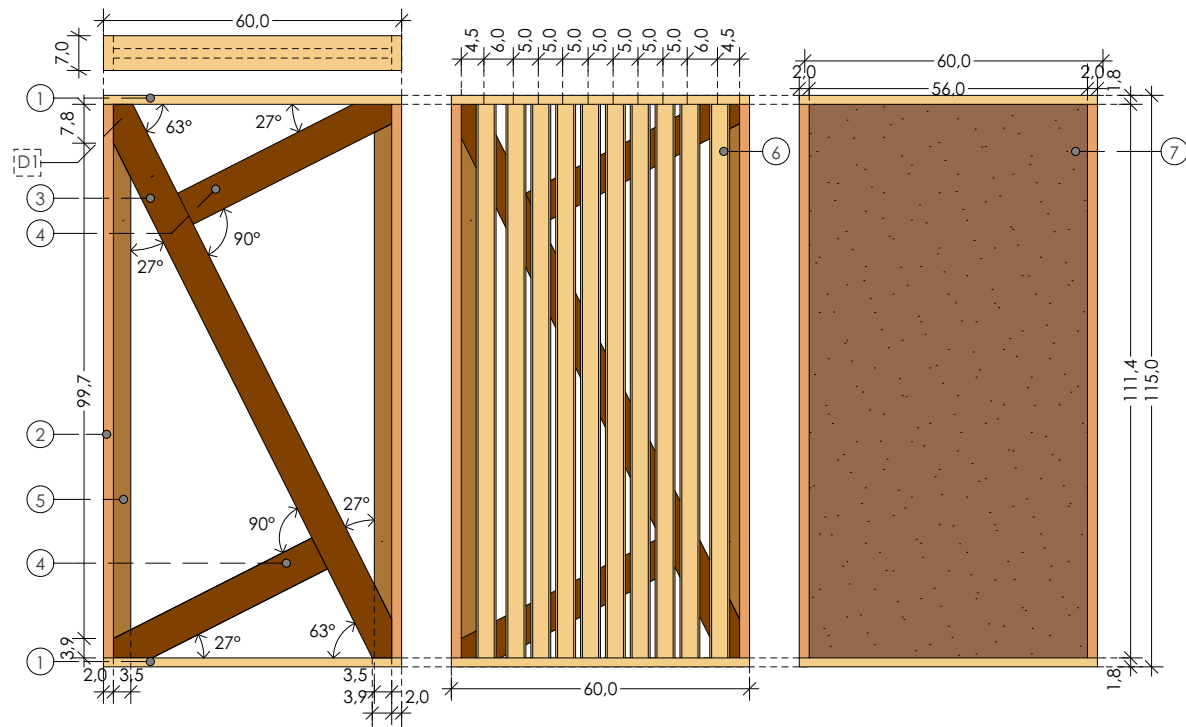
5.4.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T6

Las propuestas de panel desarrolladas anteriormente proporcionaron experiencia sobre errores de diseño, haciendo evidente la necesidad de la inclusión de riostras diagonales (Grupo andino, 166) de tal manera que se obtenga un sistema indeformable al aplicar el concepto estructural de la formación de triángulos en estructuras de paredes.

Las características conservadas de propuestas anteriores son el empleo de un recuadro de madera como estructura contenedora de la tierra, el encuentro a 90° entre soleras y parantes, y los largueros con la variante de su ubicación como elemento rigidizador de parantes.

Por otra parte, la inclusión de un elemento diagonal obliga a la búsqueda de un nuevo sistema de entramado, de tal forma que se ha optado por el empleo de segmentos resultantes de la división longitudinal del carrizo en 4 partes.



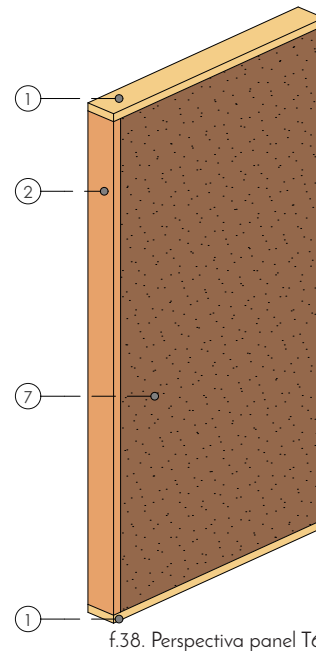
SIMBOLOGÍA f.38

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 50x7cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 114.4x7cm e=2 cm.
- 3_Diagonal 1 - madera de pino 124.7x7cm e=1.8cm.
- 4_Diagonal 2 - madera de pino 46.5x7cm e=1.8cm.
- 5_Rigidizador - Madera de pino 99.7cm e=1.8cm.
- 6_Entramado - carrizo seccionado 114.4cm.
- 7_Revoque de tierra.

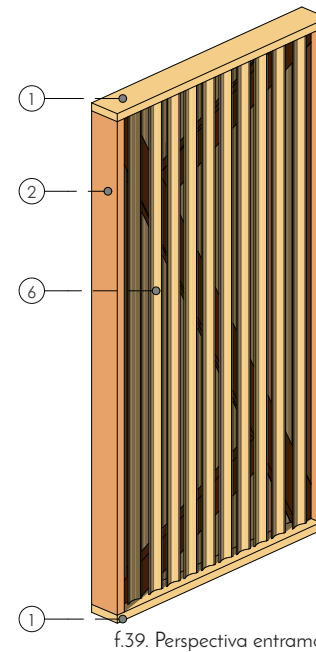
f.37. Panel T6
Elevaciones y planta
ESC.1:15

Proceso de Armado

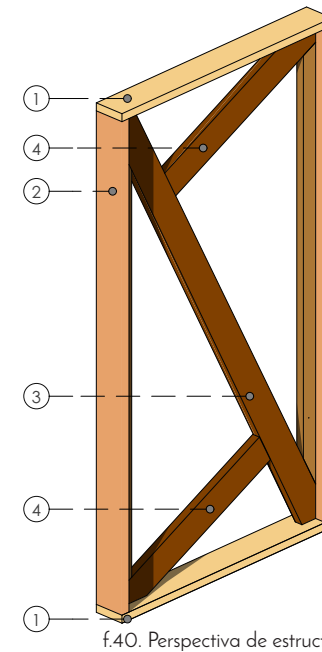
1. Anclaje de **rigidizadores** en **parantes** - 3 tornillos por unión.
2. Armado estructura de madera, fijando **parantes y soleras**.
3. Colocación de **diagonales 1 y 2**
4. Anclaje de uniones.
 - Para soleras y parantes 2 tornillos por cada unión
 - Para diagonales con soleras o parantes 1 tornillo por cada unión.
5. Colocación y anclaje de **entramado** - clavado de segmentos de carrizo (clavo acero de 3/8" - 2 por cada segmento carrizo)
6. Colocación de revoque y secado de tierra.



f.38. Perspectiva panel T6



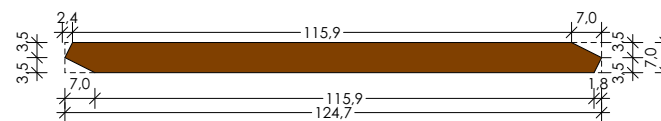
f.39. Perspectiva entramado panel T6



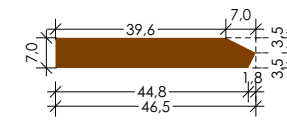
f.40. Perspectiva de estructura panel T6

SIMBOLOGÍA f.38- f.40

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 60x7cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 114.4x7cm e=2 cm.
- 3_Diagonal 1 - madera de pino 124.7x7cm e=1.8cm.
- 4_Diagonal 2 - madera de pino 46.5x7cm e=1.8cm.
- 5_Rigidizador - Madera de pino 99.7cm e=1.8cm.
- 6_Entramado - carrizo seccionado 114.4cm.
- 7_Revoque de tierra.



f.41. Detalle Diagonal 1 - T6



f.42. Detalle Diagonal 2 - T6



Presupuesto de Panel

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 60x7cm e=1,8cm	2	u	0,66
Rigidizador	Pino 100x3,5cm e=1,8cm	2	u	0,66
Parante	Pino 111,4x7cm e=2cm	2	u	1,47
Diagonal 1	Pino 125x7cm e=1,8cm	1	u	0,83
Diagonal 2	Pino 47x7cm e=1,8cm	2	u	0,62
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	20	u	0,13
Entramado	Carrizo seccionado 114,4cm alto	20	u	0,09
Anclaje entramado	Clavo de acero inoxidable de cabeza perdida 3/8"	40	u	0,10
	Tierra	0,040	m3	0,21
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1	hora	2,38
	Transporte y equipos			0,07
TOTAL PANEL				7,22

t.82 Presupuesto Panel T6

5.4.3 Conclusiones Propuesta 4

En la propuesta de panel T6 se mejoran cuestiones de resistencia ante esfuerzos con la adición de rigidizadores y diagonales, pero en cambio la cantidad de madera empleada y la complejidad de diseño aumentan su costo en casi un 50% frente a T5 (ver t.80), obligando a la búsqueda de un nuevo sistema que brinde un equilibrio entre resistencia y costo.

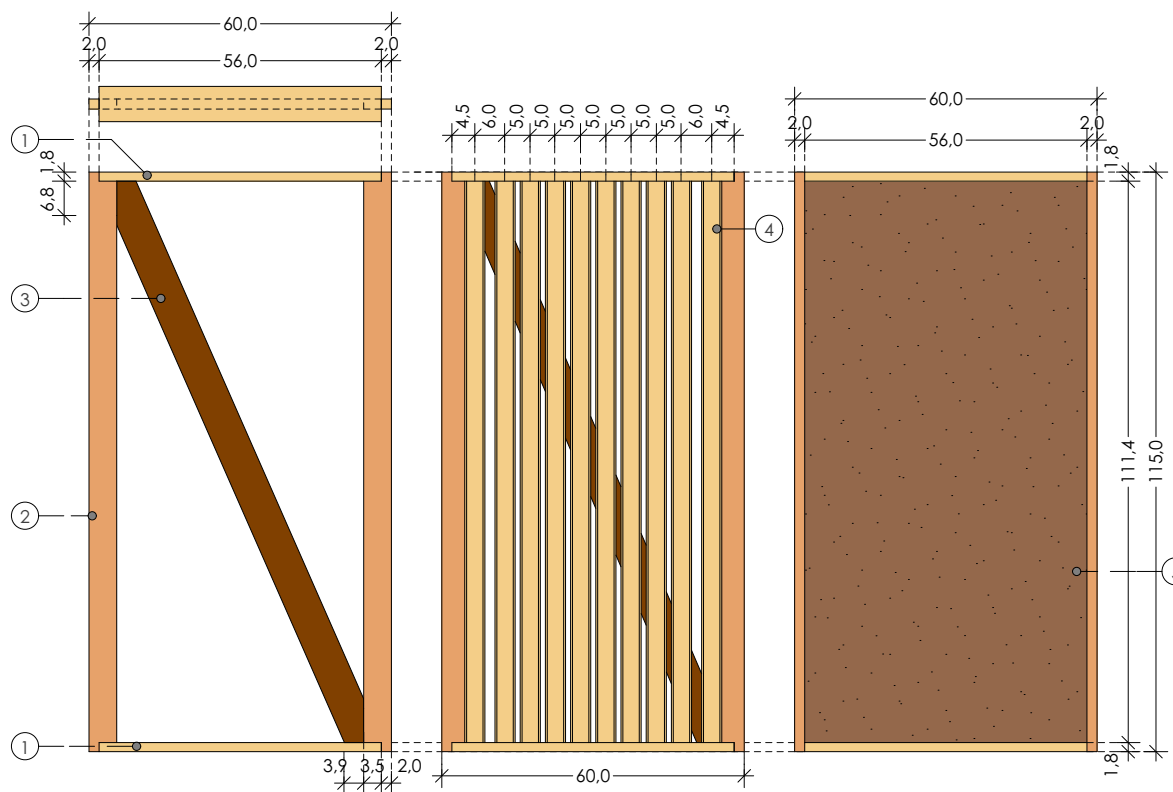
5.5 . PROPUESTA 5

5.5.1 Etapa 1

5.5.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T7

El diseño del panel T7 excluye elementos de T6 que se pueden considerar excesivos para un panel no estructural como es la "diagonal 2" y "rigidizadores", de tal manera que se asegurará una disminución en costos. Como parte de esta nueva propuesta de diseño se plantean parantes que a la vez funcionan como elementos rigidizadores ante esfuerzos laterales como se ve en f.43 y f.46.



SIMBOLOGÍA f.43

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 56x7cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 115x7cm e=2 cm.
- 3_Diagonal - madera de pino 11.2cm e=1.8cm.
- 4_Entramado - carrizo seccionado 114.4cm.
- 5_Revoque de tierra.

f.43. Panel T6
Elevaciones y planta
ESC:1:15



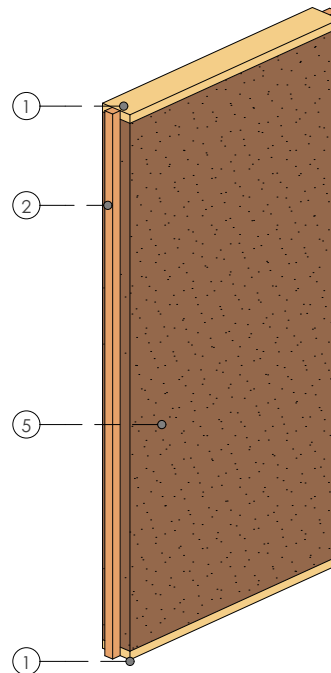
Proceso de Armado

1. Destaje en extremos internos de **parantes** - Destaje 2x2cm.
2. Armado estructura de madera, unión entre **parantes** y soleras.
3. Colocación de **diagonal**.
4. Anclaje de uniones.
 - Para **soleras** y **parante**, 2 tornillos por cada unión.
 - Para diagonales con **soleras** y **parantes**, 2 tornillos por cada unión.
5. Colocación y anclaje de **entramado** - clavado de segmentos de carrizo (clavo acero de 3/8" - 2 por segmento de carrizo).
6. Colocación de revoque y secado de tierra.

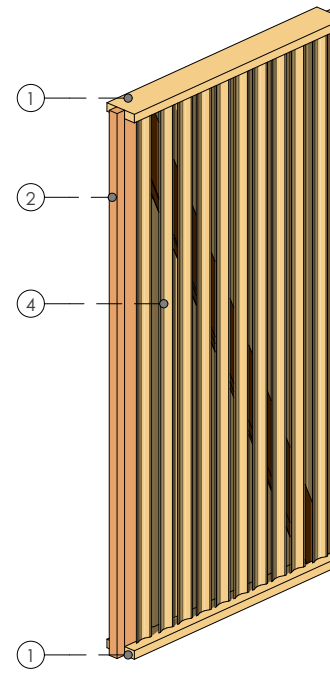
Presupuesto de Panel

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 60x7cm e=1,8cm	2	u	0,66
Rigidizador	Pino 100x3,5cm e=1,8cm	2	u	0,66
Diagonal 1	Pino 125x7cm e=1,8cm	1	u	0,83
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	20	u	0,13
Entramado	Carrizo seccionado 114,4cm alto	20	u	0,09
Anclaje entramado	Clavo de acero inoxidable de cabeza perdida 3/8"	40	u	0,10
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	0,75	hora	1,79
	Tierra	0,040	m3	0,21
	Transporte			0,04
TOTAL PANEL				4,47

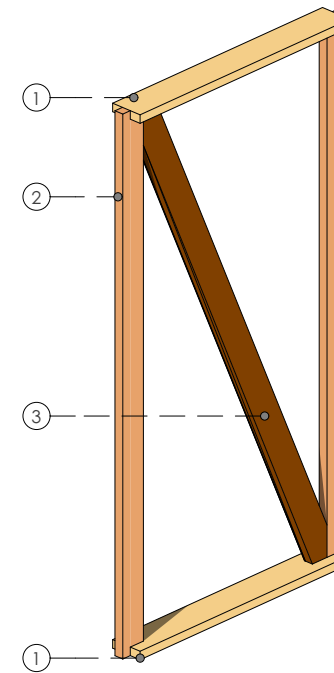
t.83 Presupuesto Panel T7



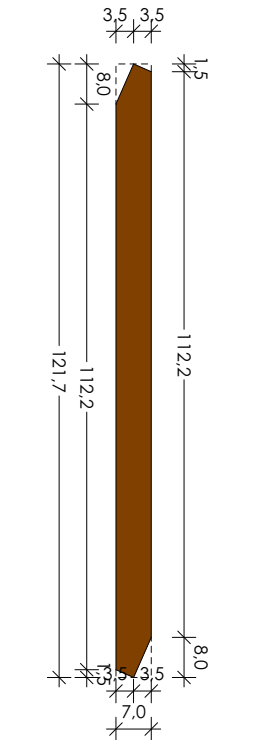
f.44. Perspectiva panel T7



f.45. Perspectiva entramado Panel T7



f.46. Perspectiva de estructura Panel T7



f.47. Detalle Diagonal 1 - T6

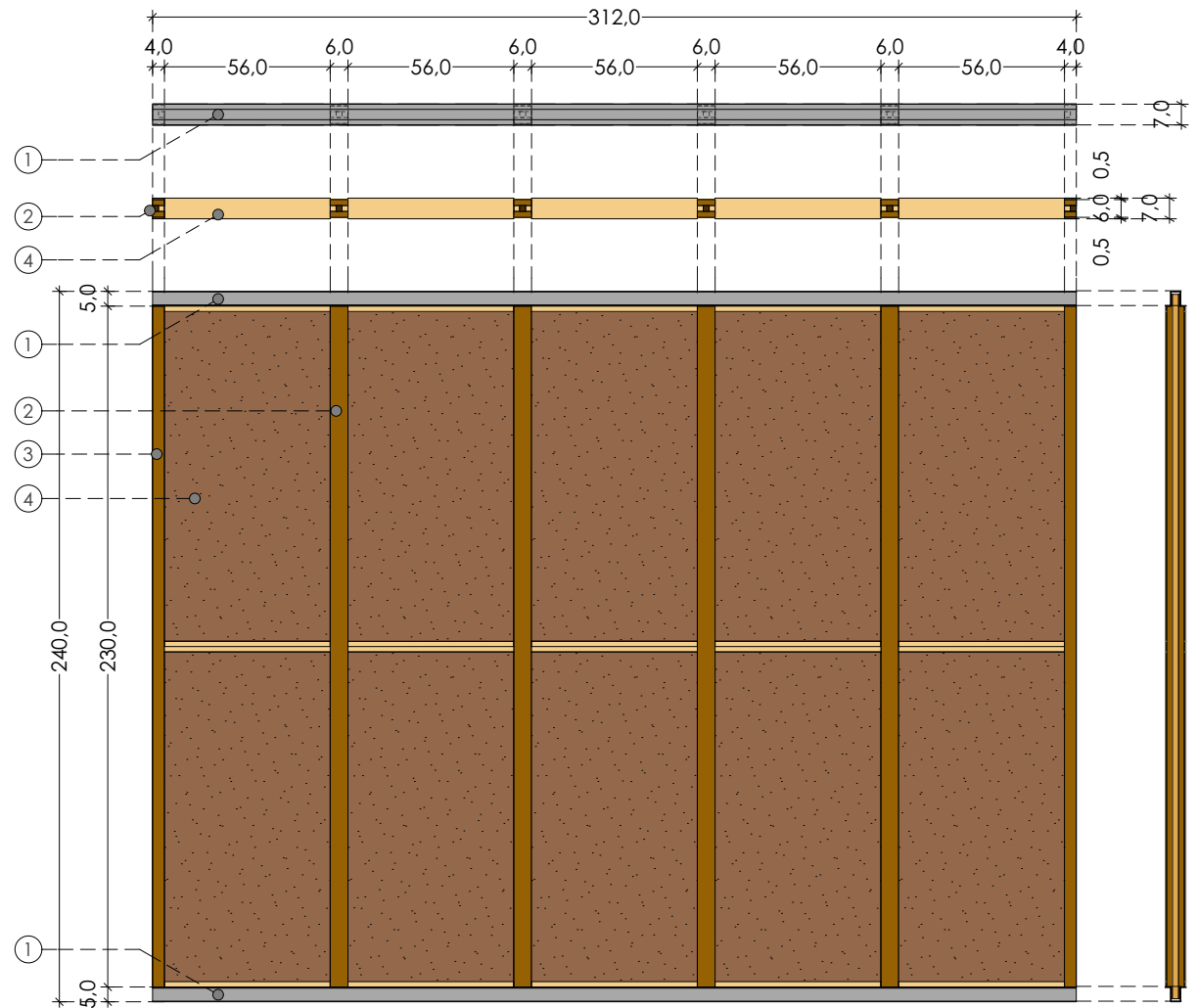
Conclusiones de Panel

La propuesta de panel T7 emplea únicamente los elementos considerados esenciales para su armado. Los parantes son componentes que incrementan la resistencia a esfuerzos laterales que junto con la diagonal conforman una estructura más rígida que los de las propuestas 1 y 2 pero a la vez disminuye un 40% el costo del panel T6 (\$7.22, ver t.82).

5.5.1.2 Diseño de sistema soportante

5.5.1.2.1 Estructura E2

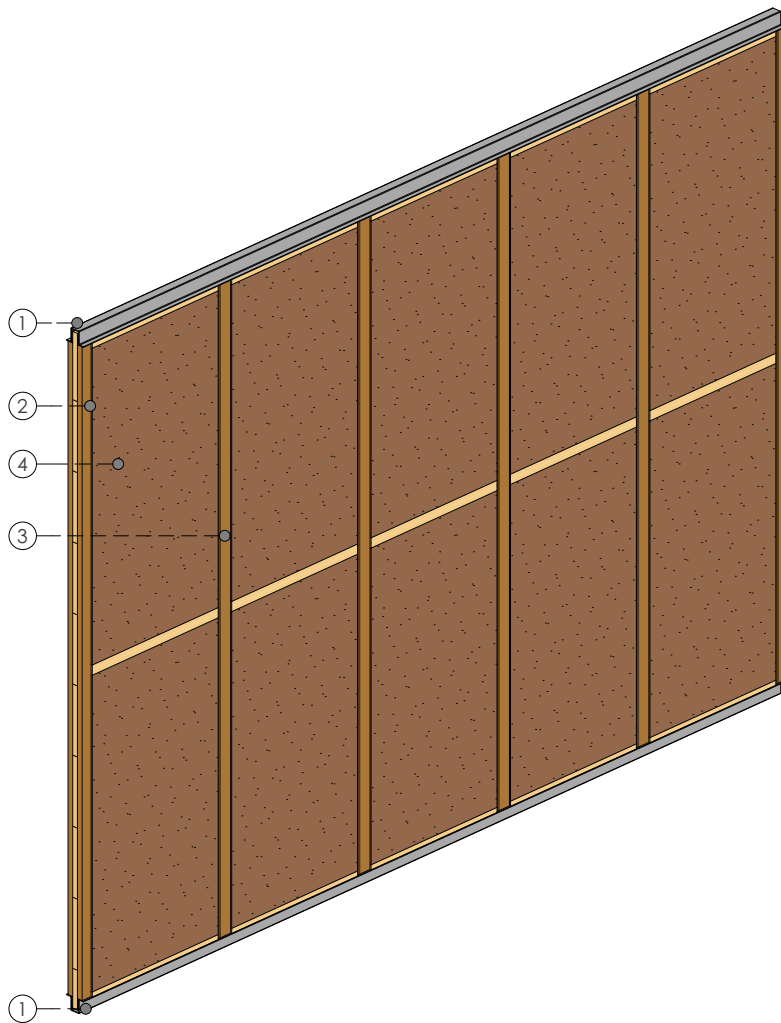
La estructura E2 plantea un sistema que combina madera y acero, de tal manera que se propone la utilización de pies derechos de pino los cuales, serán encajados en vigas formadas por perfiles omega fijados a pisos y techos.



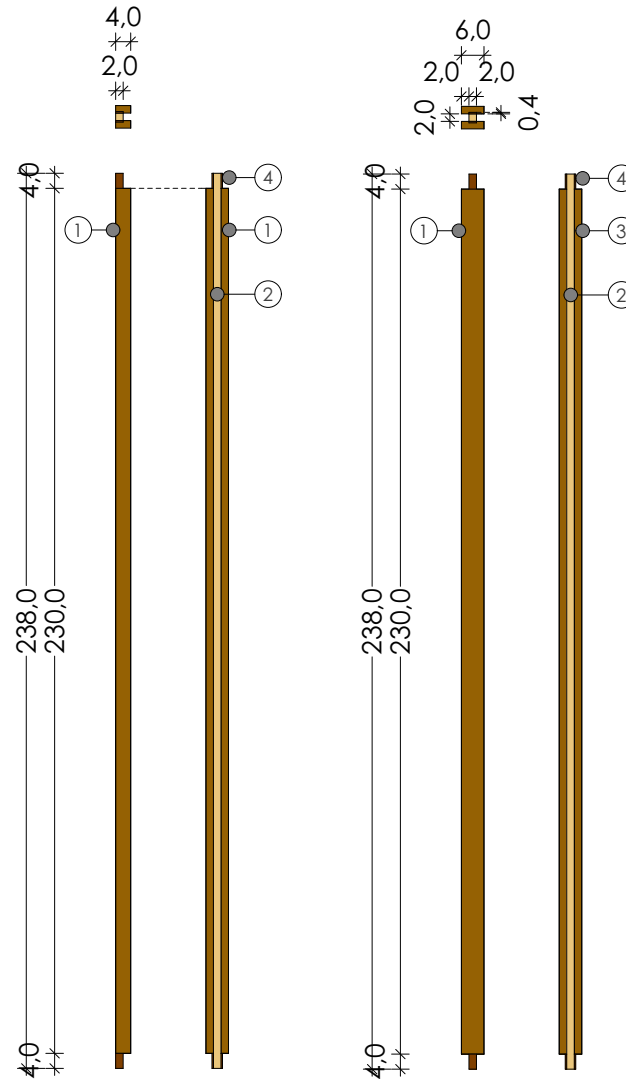
SIMBOLOGÍA f.48- f49

- 1_Solera de amarre superior/inferior - perfil Omega
- 2_Pie derecho
- 3_Parante de amarre
- 4_Panel T7 - Ver f.43

f.48. Muro conformado por estructura E2 y paneles T7
Elevaciones/plantas
ESC.1: 25

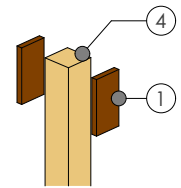


f.49. Muro conformado por estructura E3 y paneles T7
Perspectiva



f.50 Pie derecho
Elevaciones/planta
ESC.: 1: 20

f.51 Parante de amarre
Elevaciones/planta
ESC.: 1: 20



f.52 Soporte de plywood
anclado rigidizador

SIMBOLOGÍA f.50- f52

- 1_Duela madera pino 2.40x0.04 cm e= 2cm
- 2_Tirilla madera de pino 2.40x0.02x0.2 cm
- 3_Duela madera pino 2.40x0.06 cm e= 2cm
- 4_Soporte de plywood 2x2cm e=4mm

Elementos de estructura E2

Vigas soleras

Las soleras están compuestas por un perfil omega de 35x50x20mm $e=2$ mm, es necesario recalcar que aunque se simplifica el proceso armado y montaje, el uso de acero incrementa los costos del sistema constructivo.

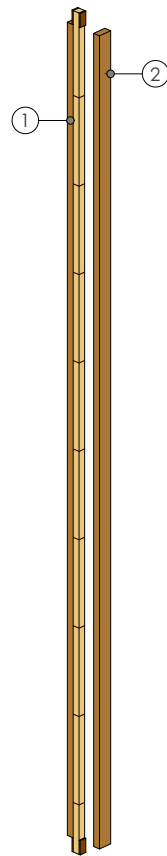
Pie derecho

Es un elemento de fijación a paredes o columnas y está diseñado para acoplarse a los parantes del panel T7, tiene la característica de ser desmontable dividiéndose en dos partes por cuestiones de facilidad de montaje del sistema (ver f.50 y f.53).

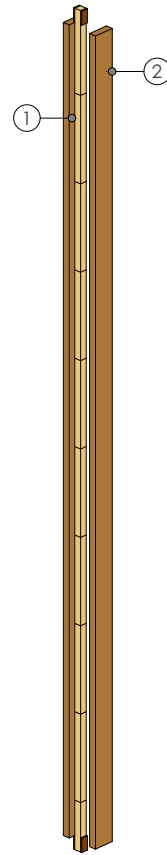
Parante de amarre

Es un elemento vertical para la sujeción de los paneles T7 a las vigas soleras, su acople a la tabiquería es similar a la de los pies derechos explicado anteriormente, de igual forma es un elemento desmontable que se divide en dos partes (Ver f.51 y f.54)

NOTA El soporte de plywood de 2x2cm $e=4$ mm se coloca en pies derechos y parantes de amarre para generar presión al encajarce dentro del perfil omega (ver f.52).



f.53 Pie derecho
Perspectiva de montaje



f.54 Pie derecho de amarre
Perspectivas de montaje

SIMBOLOGÍA f.53

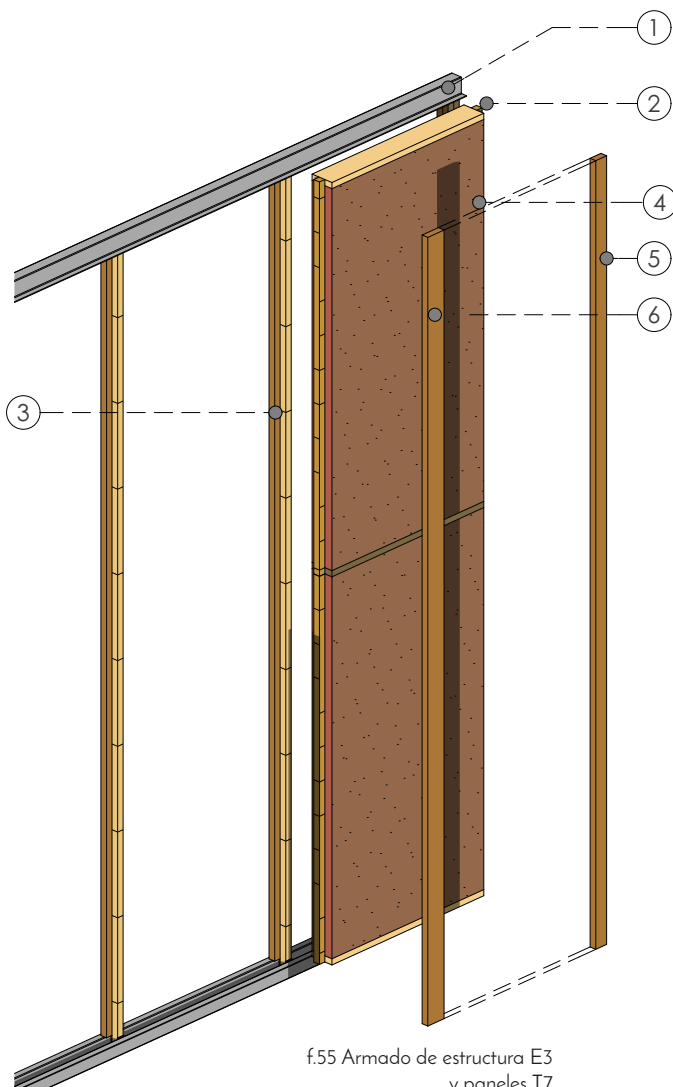
- 1_ Elemento 1 - Duela madera pino 2.40x0.04 cm $e=2$ cm, tirilla madera de pino 2.38x0.02x0.2 cm y soporte plywood 2x2xcm $e=4$ mm
- 2_ Elemento 2 - Duela madera pino 2.40x0.04 cm $e=2$ cm

SIMBOLOGÍA f.54

- 1_ Elemento 1 - Duela madera pino 2.40x0.06 cm $e=2$ cm, tirilla madera de pino 2.38x0.02x0.2 cm y soporte plywood 2x2xcm $e=4$ mm
- 2_ Elemento 2 - Duela madera pino 2.40x0.04 cm $e=2$ cm

SIMBOLOGÍA f.55

- 1_ Solera de amarre superior/inferior - perfil omega de 35x50x20mm $e=2$ mm, $F_y=4200$
- 2_ Pie derecho
- 3_ Parante de amarre
- 4_ Panel T7 - Ver f.43



f.55 Armado de estructura E3 y paneles T7

Sistema de Armado

1. Anclaje de **vigas soleras** a techo y piso.
1. Fijación de elemento 1 de **pie derecho** (ver f.53).
1. Sujeción de elemento 1 de **parante de amarre** (ver f.54).
2. Ubicación de paneles T7.
3. Colocación y fijación de elementos 2 de **pie derecho** y **parante amarre** (Ver f.53 y f.54).

Presupuesto

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera de amarre	Perfil 35x50x20mm e=2 mm Omega Fy=4200ka/cm ²	6,25	u	11,72
Duela 1	Duela de pino 230x4cm e=2cm	4	u	7,39
Duela 2	Duela de pino 230x6cm e=2cm	8	u	23,00
Rigidizador	Tirilla de pino 2x2cm largo 2.30m	6	u	4,55
SopORTE	Plywood 2x2cm e= 4mm	16	u	0,09
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	42	u	0,27
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1,5	hora	3,57
	Transporte y equipos			0,51
TOTAL ESTRUCTURA				51,10
	Panel T7	6	u	26,80
TOTAL SISTEMA				77,90

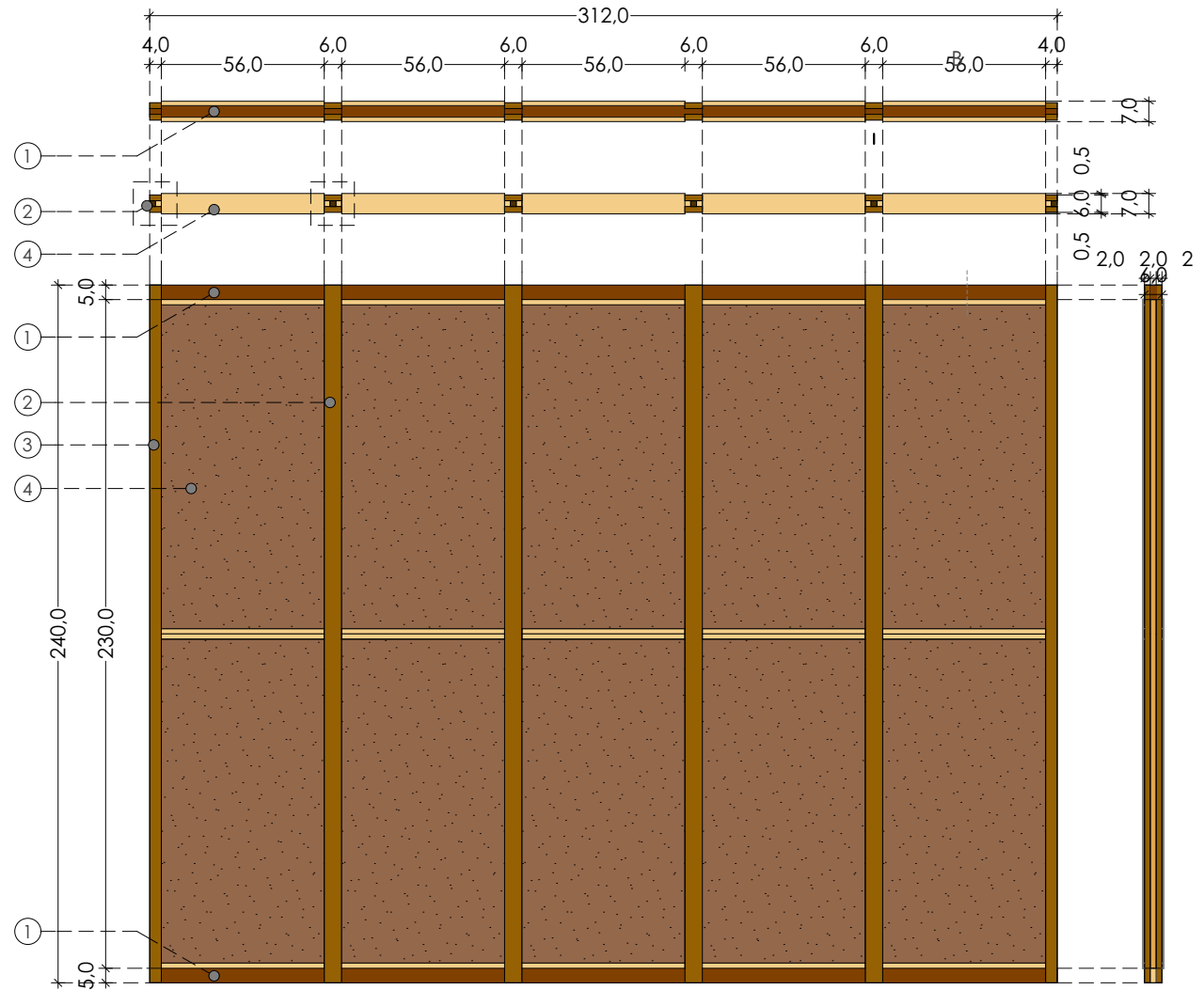
t.84 Presupuesto Estructura E2 /módulo 240x3.12 E2-T7

Conclusión de sistema - Estructura E2

La propuesta de la estructura E2 presenta ciertas falencias como son: el uso de acero que incrementa los costos de producción, los formatos de madera que no se acoplan a los perfiles omega obligando al empleo de un elemento de plywood para su ajuste. En conclusión, el perfil omega presenta excelentes características físicas, pero no es un elemento que se adapte a sistemas constructivos como el bahareque, por lo que es necesario el replanteo de la estructura soportante.

5.5.1.2.2 Estructura E3

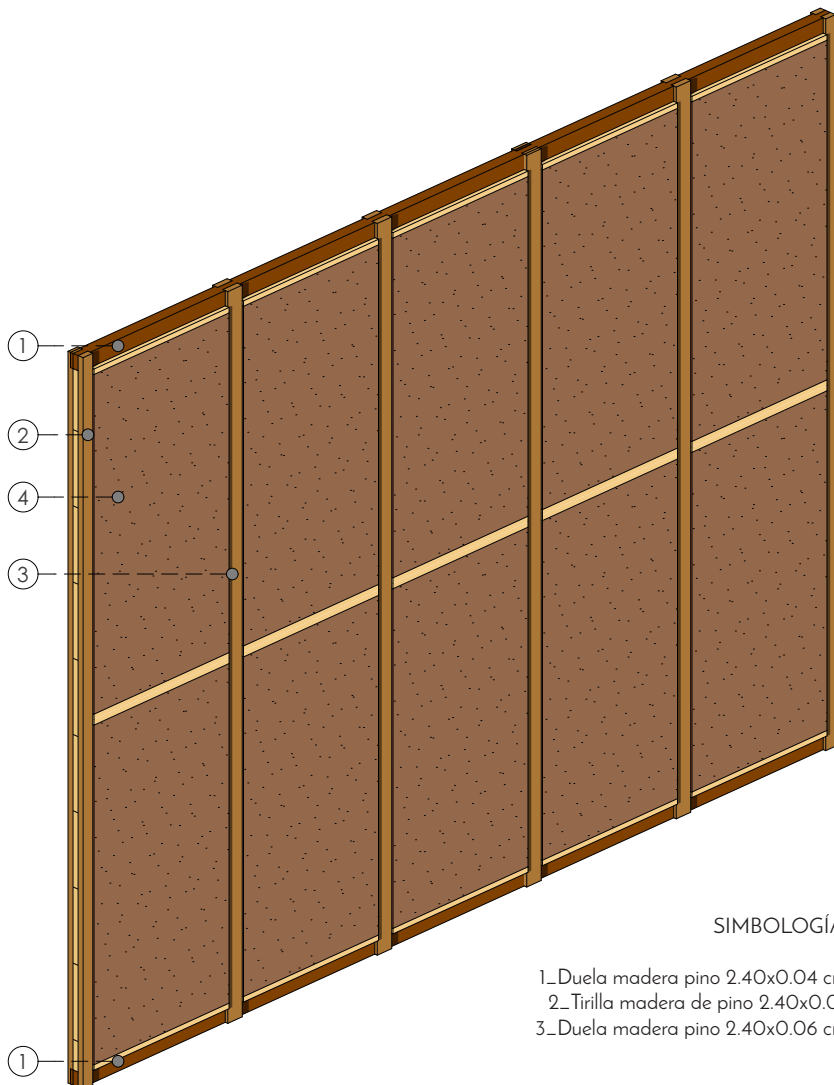
La estructura E3 se conforma en su totalidad por madera con el motivo de retomar la materialidad propia del bahareque y al mismo tiempo reducir los costos de producción. El anclaje a pisos y techos se dará por vigas soleras de pino que mediante destajes se trabarán con los pies derechos que a su vez se fijarán a paredes, columnas y a paneles T7.



SIMBOLOGÍA f.56- f57

- 1_Solera de amarre superior/inferior - madera de pino 5x4cm con destajes
- 2_Pie derecho
- 3_Parante de amarre
- 4_Panel T7 - Ver f.43

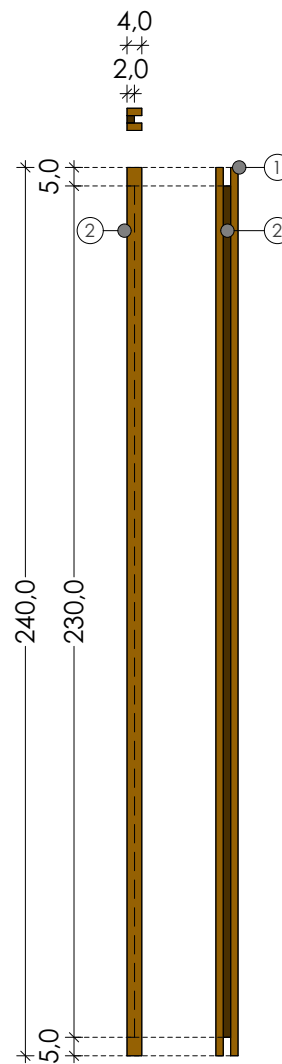
f.56. Muro conformado por estructura E3 y paneles T7
Elevaciones/plantas
ESC.1: 25



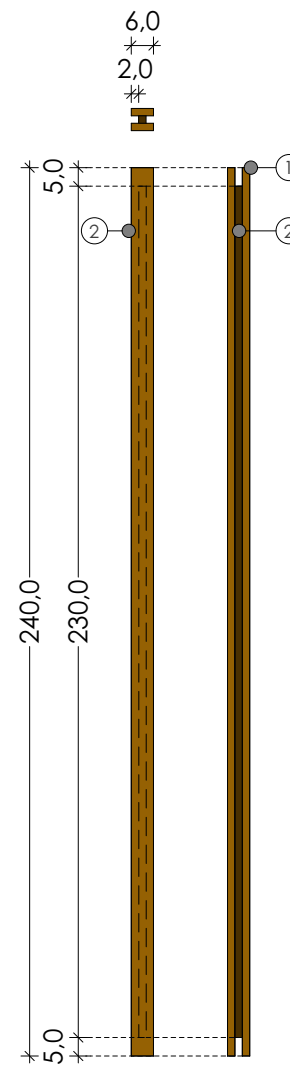
SIMBOLOGÍA f.58- f.59

- 1_ Duela madera pino 2.40x0.04 cm e= 2cm
- 2_ Tirilla madera de pino 2.40x0.02x0.2 cm
- 3_ Duela madera pino 2.40x0.06 cm e= 2cm

f.57. Muro conformado por estructura E3 y paneles T7
Perspectiva



f.58 Pie derecho
Elevaciones/planta
ESC.1: 20



f.59 Parante de amarre
Elevaciones/planta
ESC.1: 20

Elementos de estructura E3

Vigas soleras

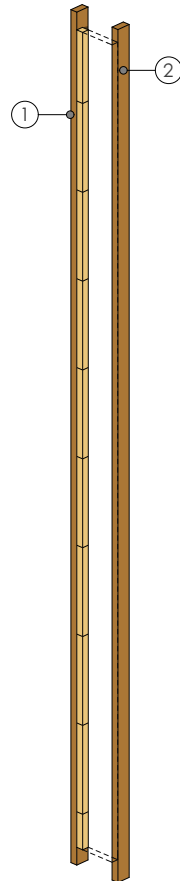
Su función es el anclaje a pisos y techos, están conformadas por madera de pino con dimensiones de 240x5x4 cm. Poseen destajes de 4x1cm a las distancias especificadas en f.56 destinados a la sujeción de pies derechos y parantes de amarre.

Pie derecho

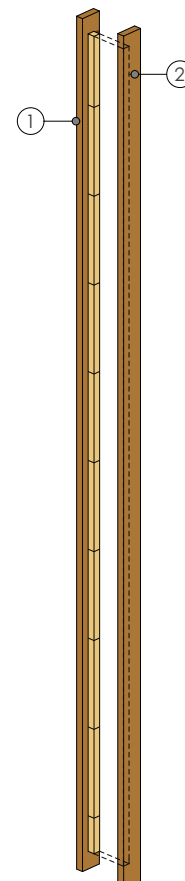
Es un elemento vertical que se fija a paredes o columnas y a la vez sujetará a los paneles T7, se caracteriza por ser desmontable respondiendo a criterios de ensamblaje (ver f.58 y f.60).

Parante de amarre

Su función es la sujeción de los paneles T7 a las vigas soleras de manera semejante a la del pie derecho explicado anteriormente. Es un elemento desmontable que se divide en dos partes (Ver f.59 y f.61).



f.60 Pie derecho
Perspectiva de montaje



f.61 Pie derecho de amarre
Perspectivas de montaje

SIMBOLOGÍA f.60

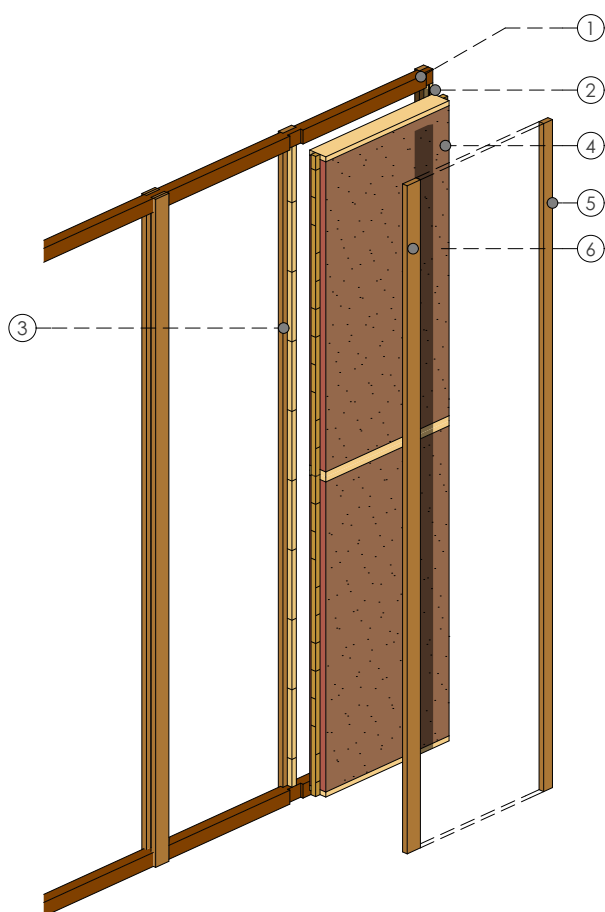
- 1_ Elemento 1 - Duela madera pino 2.40x0.04 cm e= 2cm y tirilla madera de pino 2.40x0.02x0.2 cm
- 2_ Elemento 2 - Duela madera pino 2.40x0.04 cm e= 2cm

SIMBOLOGÍA f.61

- 1_ Elemento 1 - Duela madera pino 2.40x0.06 cm e= 2cm y tirilla madera de pino 2.40x0.02x0.2 cm
- 2_ Elemento 2 - Duela madera pino 2.40x0.04 cm e= 2cm

SIMBOLOGÍA f.62

- 1_ Solera de amarre superior/inferior - madera de pino 5x4cm con destajese
- 2_ Elemento 1 Pie derecho
- 3_ Elemento 1 Parante de amarre
- 4_ Panel T7 (Ver f.43)
- 5_ Elemento 2 / Pie derecho
- 6_ Elemento 2 / Parante de amarre



f.62 Armado de estructura E3 y paneles T7

Sistema de Armado

1. Anclaje de **soleras de amarre** superior e inferior.
1. Fijación de elemento 1 de **pie derecho** (ver f.60).
1. Sujeción de elemento 1 de **parante de amarre** (ver f.61).
2. Ubicación de **paneles T7**.
3. Colocación y fijación de elementos 2 de **pie derecho** y **parante de amarre** (Ver f.60 y f.61).

Presupuesto

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera de amarre	Tira de pino 4x5cm de 3,12m	2	u	6,24
Duela 1	Duela de pino 240x4cm e=2cm	4	u	7,71
Duela 2	Duela de pino 240x6cm e=2cm	8	u	24,00
Rigidizador	Tirilla de pino 2x2cm largo 2.30m	6	u	4,55
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	50	u	0,33
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1,5	hora	3,57
	Transporte y equipos			0,46
TOTAL ESTRUCTURA				46,86
	Panel T7	6	u	26,80
TOTAL SISTEMA				73,66

t.85 Presupuesto Estructura E3 /módulo 240x3.12 E3-T7

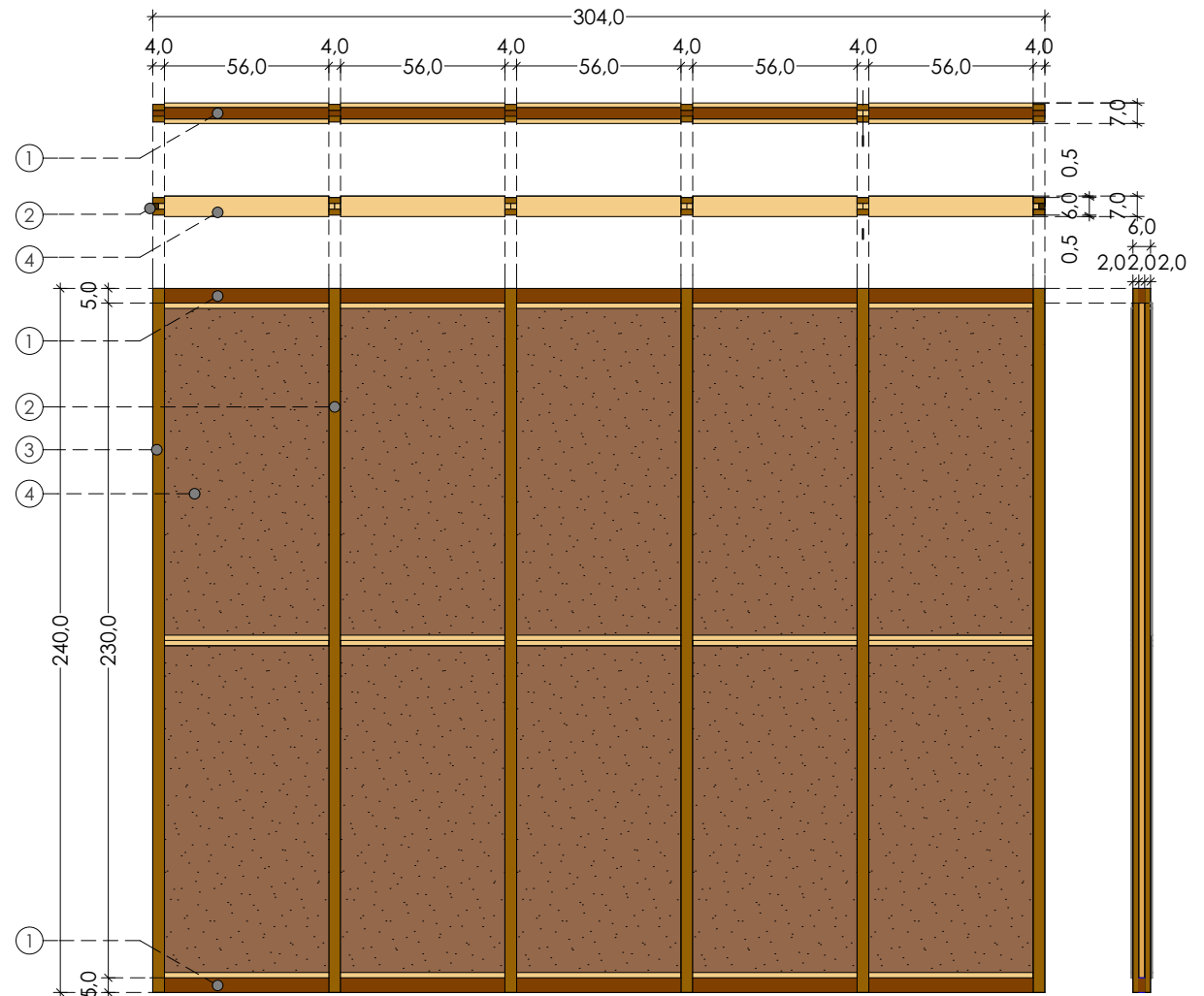
Conclusión de sistema - Estructura E3

La estructura E3 se compone de elementos livianos, de poca complejidad constructiva y fácil montaje en obra, pero principalmente el empleo de madera disminuye los costos de producción frente al uso de acero como fueron los casos analizados en las estructuras E1 y E2. Por otra parte, se ha determinado que el diseño de los parantes de amarre propuesto puede ser simplificado a fin de reducir tiempos de construcción y ensamblaje y por consiguiente costos.

Diseño de sistema soportante

Estructura E4

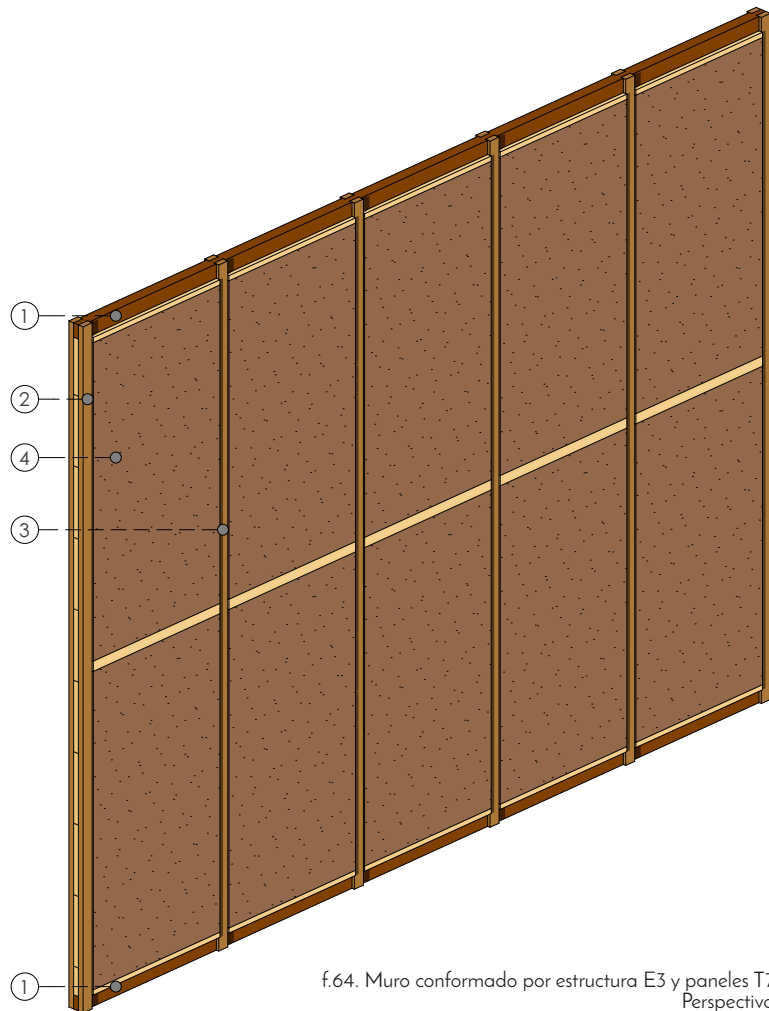
La estructura E4 no varía demasiado con respecto a E3, el mayor cambio es la eliminación del rigidizador en los parantes de amarre y la modificación de las distancias entre destajes de las vigas soleras.



SIMBOLOGÍA f.63/64

- 1_Solera de amarre superior/inferior - madera de pino 5x4cm con destajes
- 2_Pie derecho
- 3_Tapajuntas - madera de pino 240x4cm e=2 cm
- 4_Panel T7 - Ver f.43

f.63. Muro conformado por estructura E3 y paneles T7
Elevaciones / plantas
ESC.:1: 25



f.64. Muro conformado por estructura E3 y paneles T7
Perspectiva

Elementos estructuras E4

Vigas soleras

Se anclan a pisos y techos y sirven de soporte para las tapajuntas; se conforman por tiras de pino de 240x5x4 cm con destajes de 4x1cm con un distanciamiento de 60cm al eje (Ver f.63).

Pie derecho

Este elemento es tomado de la estructura E3 (ver f.60) y funciona como un vínculo de anclaje de paneles T7 con paredes o columnas.

Tapajuntas

El tapajuntas es una adaptación del parante de amarre de E3 (ver f.61) con la diferencia de que en este el rigidizador es eliminado, por lo que únicamente se emplean las duelas de madera para anclar los paneles T7 con las vigas soleras.

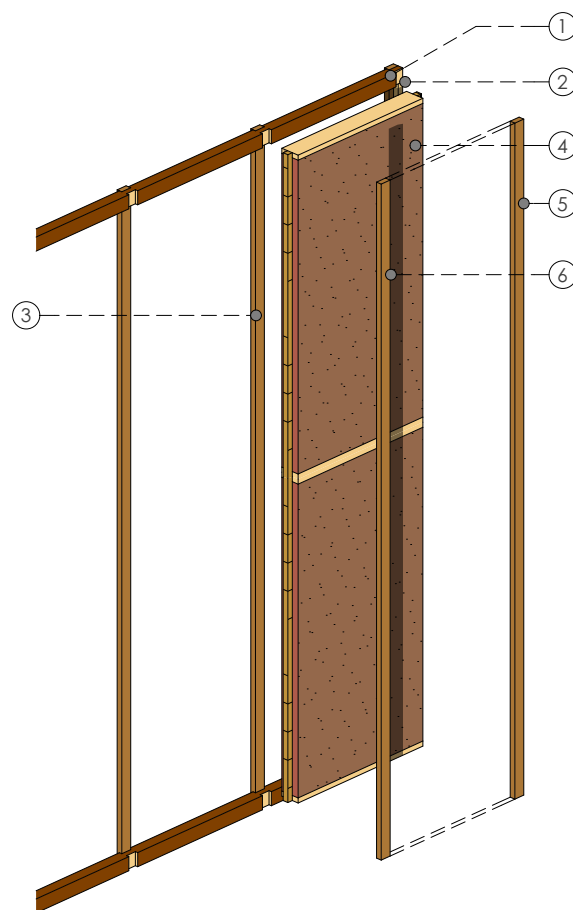
Sistema de Armado

1. Anclaje de **soleras de amarre** superior e inferior.
2. Fijación de elemento 1 de **pie derecho** (Ver f.60).
3. Sujeción de **tapajuntas** de soporte para panel (Duela de pino 240x4cm e= 2cm).
4. Ubicación de **paneles T7**.
5. Colocación y fijación de elementos 2 de **pie derecho**.
6. Anclaje de **tapajuntas** (Duela de pino 240x4cm e= 2cm).

Presupuesto

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera de amarre	Tira de pino 4x5cm de 3,12m	2	u	6,24
Duela	Duela de pino 240x4cm e=2cm	12	u	23,13
Rigidizador	Tirilla de pino 2x2cm largo 2,30m	2	u	1,52
Anclaje	Tornillo para madera 1 1/2"	30	u	0,20
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1,4	hora	3,33
	Transporte y equipos			0,34
TOTAL ESTRUCTURA				34,76
	Panel T7	6	u	26,80
TOTAL SISTEMA				61,56

t.17 Presupuesto Estructura E3 /módulo 240x3.04 E3-T7



f.65 Armado de estructura E3 y paneles T7

- 3_ Tapajuntas de soporte para panel
- 4_ Panel T7 (Ver f.43)
- 5_ Elemento 2 / Pie derecho
- 6_ Tapajuntas



Conclusión de sistema - Estructura E4

El diseño de la estructura E4 frente a E3 representa alrededor de un 16% de ahorro en costos de producción. No obstante, el número de elementos requeridos para el ensamblaje del sistema dificultan los procesos de ensamblaje.

5.5.2 Etapa 2

Armado y Evaluación

El empleo de una diagonal y la ubicación de los parantes mejoraron ampliamente la resistencia ante esfuerzos laterales, pero en cambio la poca superficie de apoyo de soleras con los elementos verticales debilitó estos puntos de encuentro.

5.5.3 Conclusiones Propuesta 5

La propuesta 5 conformada por el panel T7 y las estructuras soportantes E2, E3 y E4 han conformado un avance en cuanto al ahorro de materia prima y simplificación de procesos constructivos, pero también se han identificado múltiples falencias.

En el panel T7 se logró minimizar el uso de materia prima, pero en el proceso de armado se determinó la débil fijación entre elementos que difícilmente resistirían el peso de la tierra.

La estructura E2 disminuyó el uso de acero frente a E1, pero en cambio la complejidad en la unión entre los elementos de madera y perfiles omega dificultó los procesos de armado.

En la estructura E3 al suprimir completamente el uso de acero se logró una disminución considerable en costos y especialmente se

simplificó el anclaje entre elementos. Sin embargo, se identificó componentes que empleaban excesos de material.

Los ligeros cambios de la estructura E4 frente a E3 simplificaron los procesos de construcción, pero en cambio se determinó un exceso de componentes que dificultan el ensamblaje del sistema.

En conclusión, la propuesta 5 constituida por el panel T7 y las estructuras E2, E3 y E4 determinaron mejoras en cuanto a reducción de costos, tiempos de armado y montaje en obra, pero las falencias determinadas en los párrafos anteriores obligan al replanteo de la propuesta por completo.



i.362 Gárate, L & Morales, J. (2016) Armado panel T7 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

5.6. PROPUESTA 6

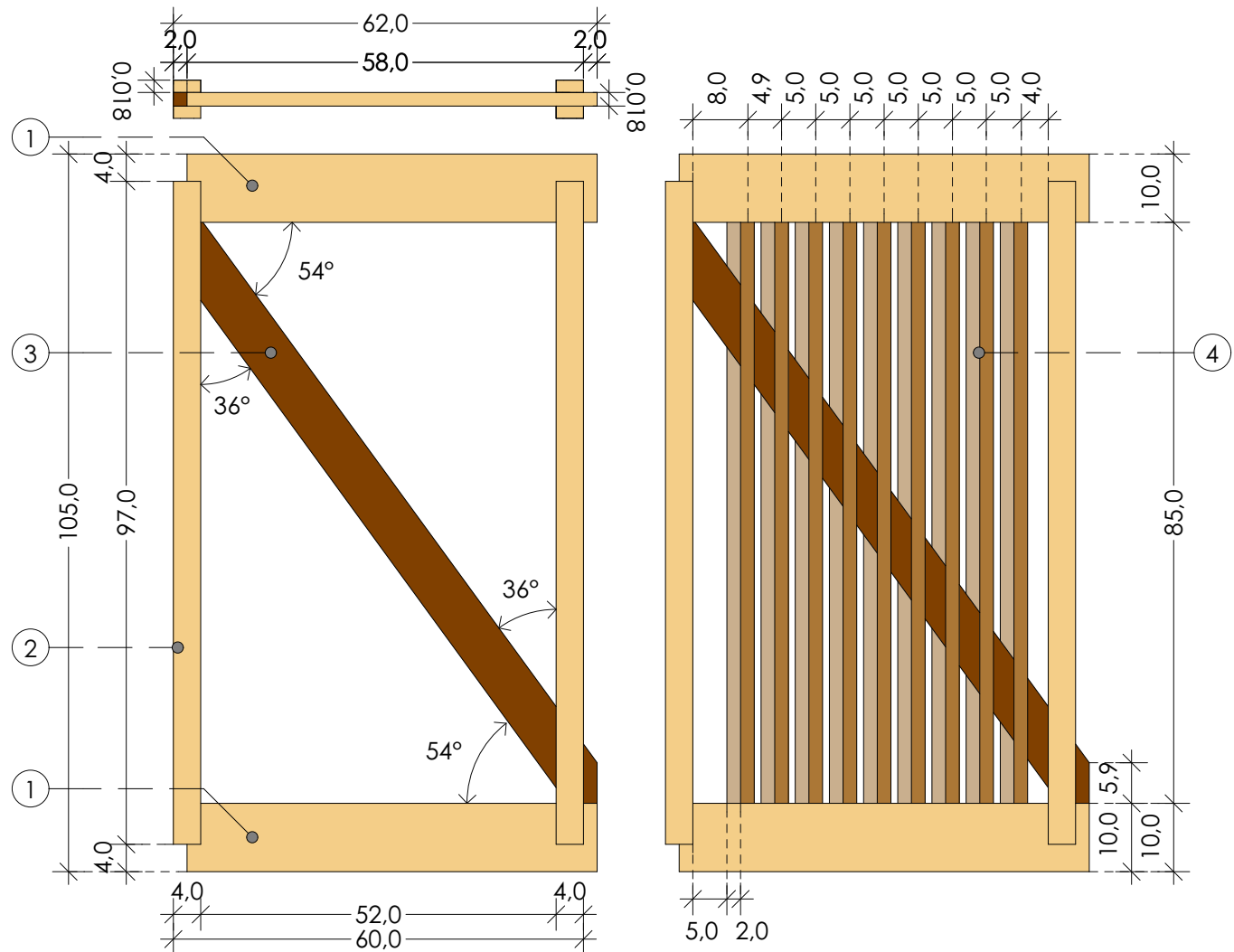
5.6.1 Etapa 1

5.6.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T8

El panel T8 es una propuesta que plantea la reutilización de madera de pallets destinada al transporte terrestre y marítimo con dimensiones estandarizadas de 100x120cm. En consecuencia, las medidas de los elementos del panel serán modulados de acuerdo a las características de la materia prima.

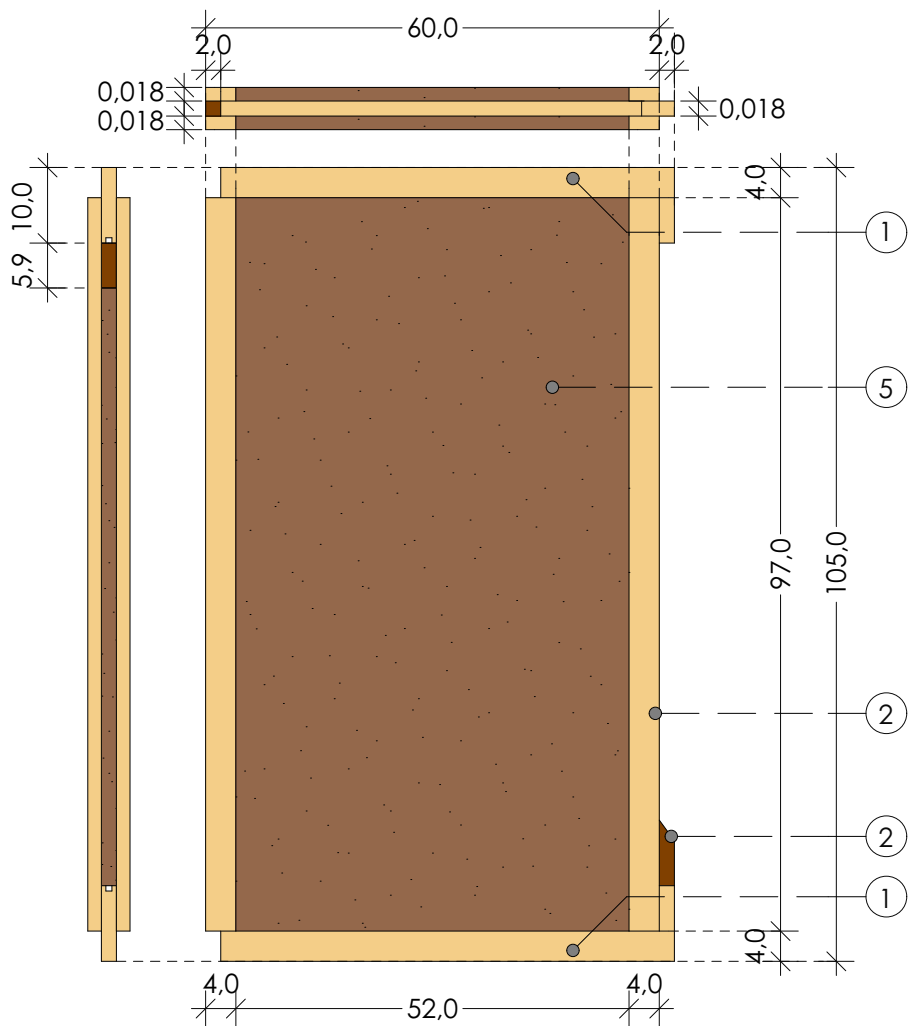
El diseño propuesto para T8 plantea el acople entre paneles para crear una traba sin la necesidad de otras piezas de soporte, además de la generación de destajes en soleras para fijar el entramado sin el empleo de elementos de anclaje.



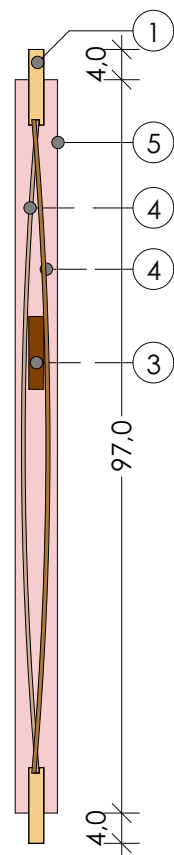
SIMBOLOGÍA f.66 - f.69

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 60x10cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 97x7cm e=1.8 cm.
- 3_Diagonal - madera de pino 105.2x7cm e=1.8cm(Ver f.70).
- 4_Entramado - carrizo seccionado 86.5cm.
- 5_Revoque de tierra

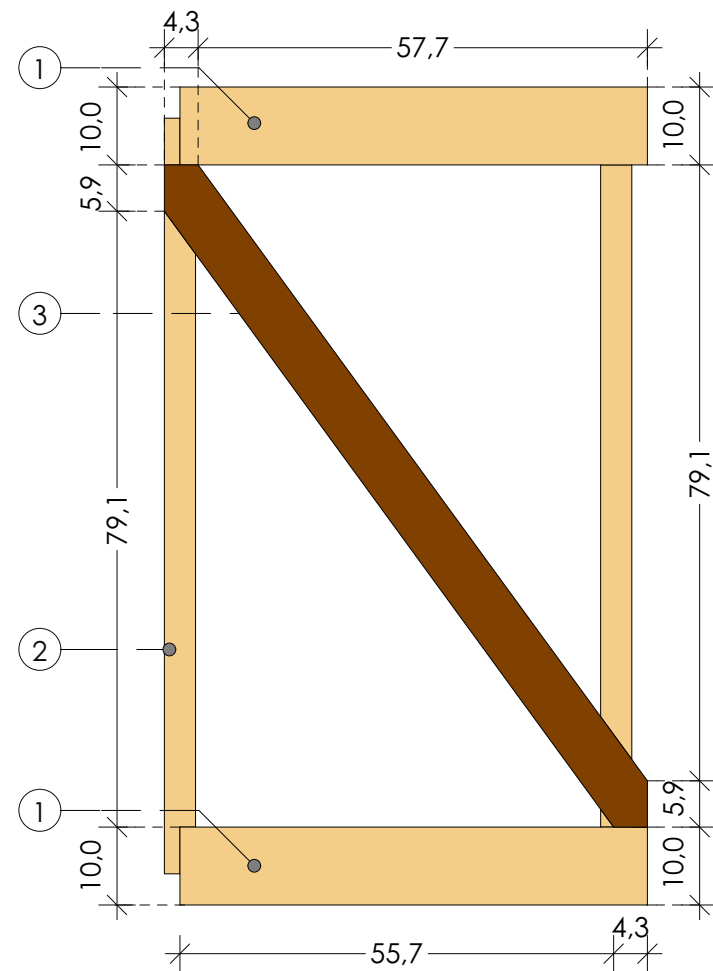
f.66. Estructura de panel T8
Elevaciones y planta
ESC.1:10



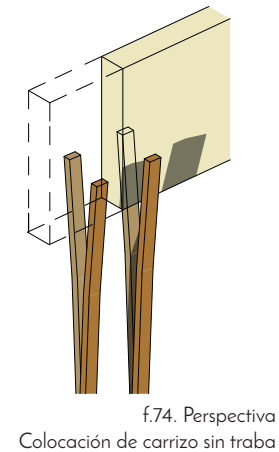
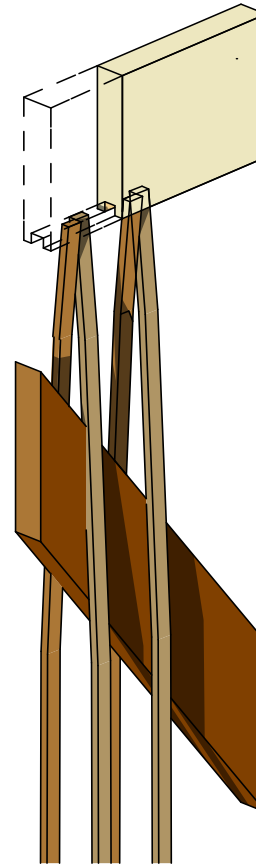
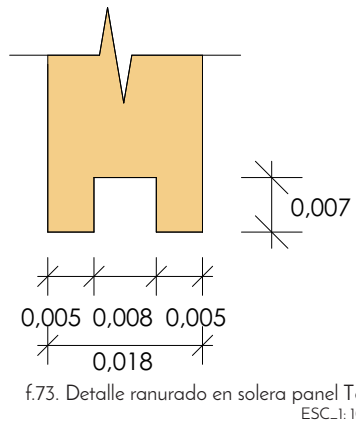
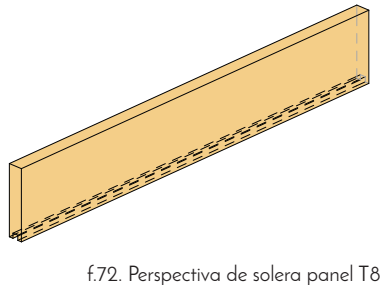
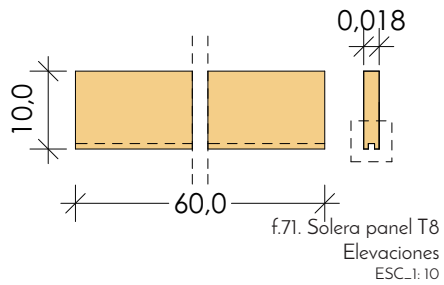
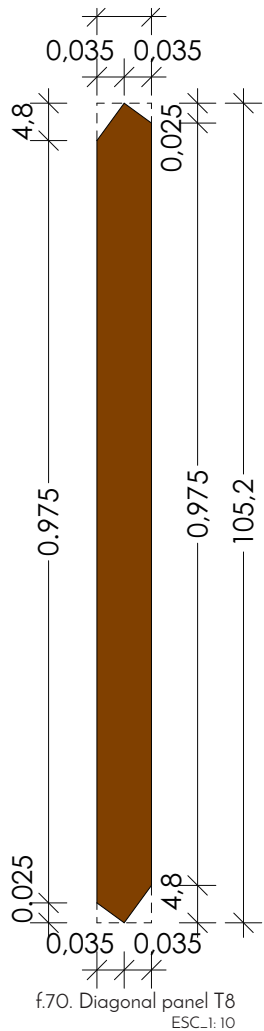
f.67. Panel T8
Elevaciones y planta
ESC.:1:10



f.68. Sección A-A
ESC.:1:10



f.69. Sección B - B
ESC.:1:10



Características de panel

Las dimensiones del panel T8 se encuentran en 105x60cm, un espesor de 5.4cm y un peso aproximado de 28kg incluyendo el revoque de tierra.

Elementos constructivos de Panel T8

Soleras: Las soleras superior e inferior se componen por duelas de madera en pino de 10cm de alto, 60cm de largo y un espesor de 1.8cm. El acabado requerido en las piezas es rugoso para mejorar el agarre del revoque de tierra.

El ranurado de las soleras mostrado en f.73 sirve para el anclaje del entramado de carrizo y según experiencias de análisis presenta mejores características de anclaje frente al que se observa en f.74.



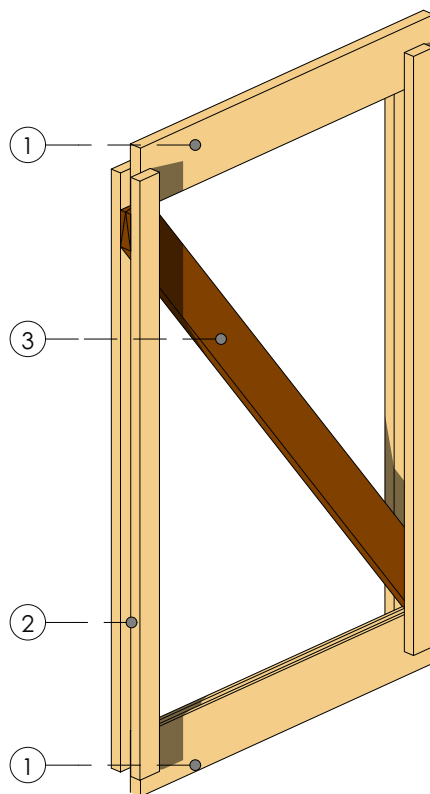
Parantes: Los parantes se componen por madera de pino de 97x4cm y un espesor de 1.8cm. En cada panel se colocarán 4 de estos elementos de tal forma que confinen en la mitad a la solera (ver f.75).

Diagonal: Elemento de madera con dimensiones entre 100 y 105cm de largo, su alto es variable y su espesor es de 1.8cm. Sus extremos se fijarán con los parantes mediante tornillos para madera (ver f.70).

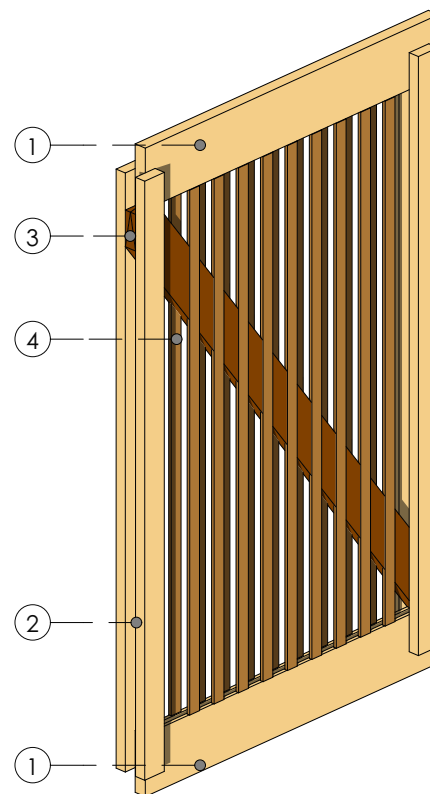
Entramado: Consta de carrizo seccionado longitudinalmente con una altura de 86.5 a 87cm. Se trabará en sus extremos en el interior del ranurado de soleras (Ver f.73).

SIMBOLOGÍA f.75 - f.77

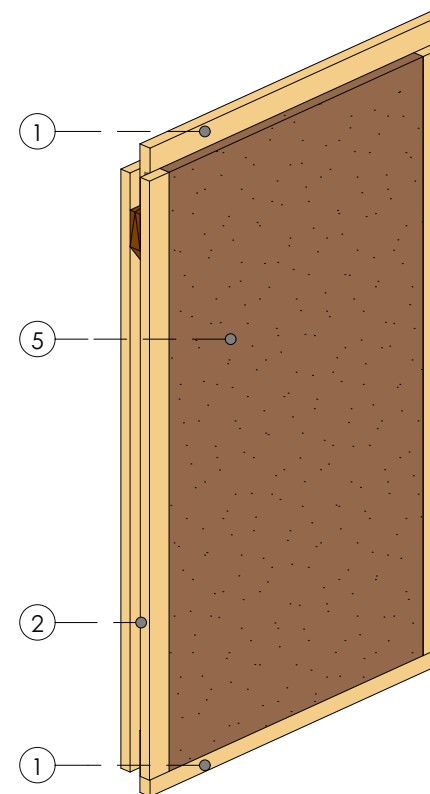
- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 60x10cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 97x7cm e=1.8 cm.
- 3_Diagonal - madera de pino 105.2x7cm e=1.8cm(Ver f.70).
- 4_Entramado - carrizo seccionado 86.5cm.
- 5_Revoque de tierra



f.75. Perspectiva de estructura panel T8



f.76. Perspectiva entramado panel T8



f.77. Perspectiva panel T8

Presupuesto.

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 60x10cm e=1,8cm	2	u	0,09
Parante	Pino 97x4cm e=1,8cm	4	u	0,15
Diagonal	Pino 105,2x7cm e=1,8cm	1	u	0,08
Anclaje	Tornillo para madera 2"	6	u	0,04
Entramado	Carrizo seccionado 97cm alto	18	u	0,30
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1	hora	2,38
	Tierra	0,027	m3	0,14
	Transporte			0,03
TOTAL PANEL				3,17

t.86 Presupuesto panel T8

El panel T8 presenta una diferencia notable entre el costo de mano de obra y materia prima, situación causada por el bajo precio de la madera proveniente de pallets y las horas de trabajo requeridas para procesarla, a pesar de esta circunstancia el valor total del panel es un 25% menor que el de T7 (Ver t.83).

5.6.2 Conclusiones de panel

El diseño del panel T8 se ha fundamentado en eliminar las falencias determinadas en propuestas anteriores, siendo las más relevantes las siguientes:

1. Una estructura resistente a esfuerzos laterales

Como se analizó en el diseño de los paneles T1 a T5, la falta de diagonales representó un problema al momento de su manipulación, razón por la cual el diseño T8 elimina esta falencia con la inclusión de un elemento diagonal que incrementa la rigidez ampliamente.

2. Rigidez en encuentros de elementos constructivos.

La débil unión entre soleras y parantes representó una dificultad en diseños anteriores, razón por la cual este prototipo propone el confinamiento de la solera en la mitad de los parantes mejorando el área de anclaje entre estos elementos.

3. Trabado de entramado en estructura

En las propuestas anteriores el entramado representó una dificultad en cuanto a ensamblaje, ya sea por la necesidad de elementos para su anclaje o por la poca fijación a la estructura. Por otra parte, el panel T8 incluye un sistema de ranurado en soleras que permite el trabado del carrizo.

La única característica posiblemente adversa es su ancho de 60cm el cual obliga al empleo de una diagonal con inclinación de 54°, siendo lo aconsejable un ángulo cercano a 45° según "El manual de diseño para maderas del grupo andino" con lo que es necesario el incremento en esta medida con el fin de cumplir los requerimientos planteados.

El panel T8 presenta un peso menor a 30kg, de modo que se lo puede clasificar en el campo de la construcción como un elemento liviano.



5.7 . PROPUESTA 7

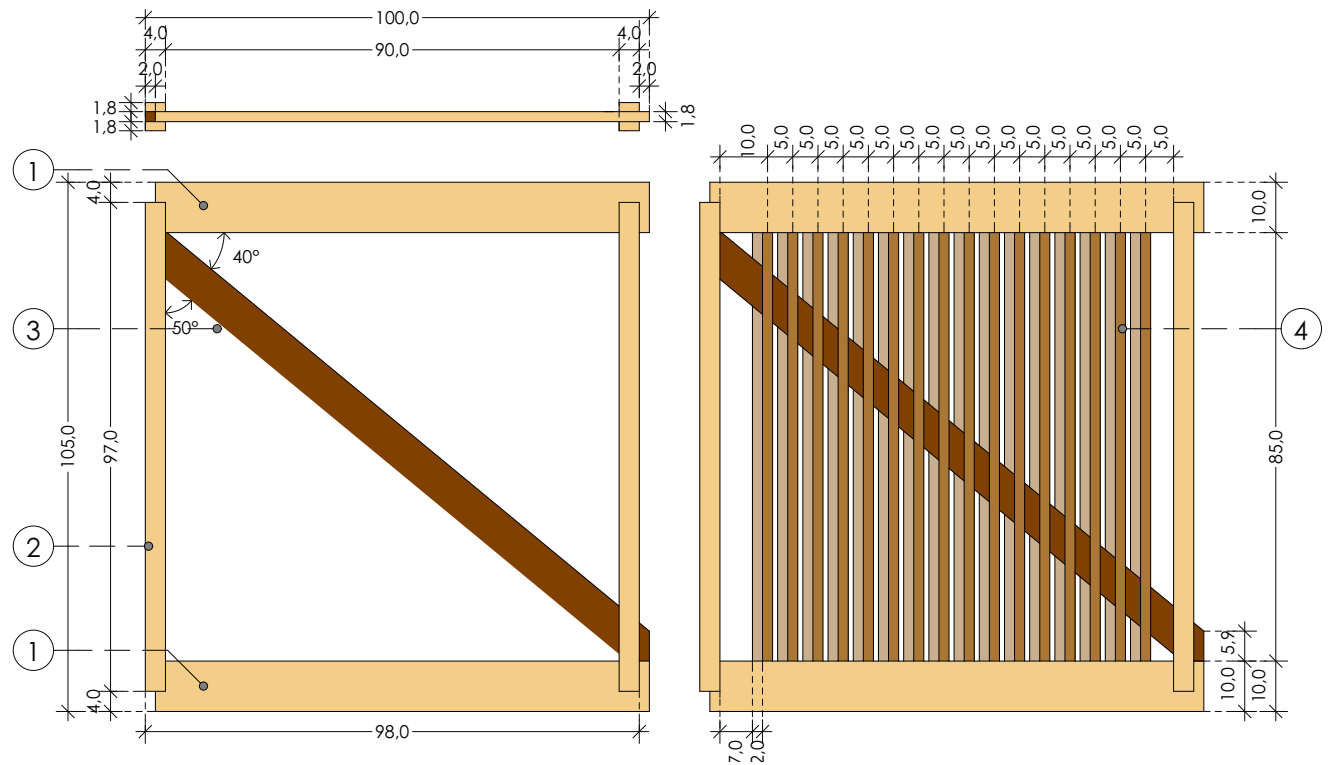
5.7.1 Etapa 1

5.7.1.1 Diseño de prototipo de panel o módulo

Panel T9

Al igual que en T8 la materia prima ocupada serán pallets de dimensiones 100x120cm, pero se incluirá el empleo de madera para embalaje comprendido por duelas con un largo mayor a 140cm y un ancho cercano a 8cm.

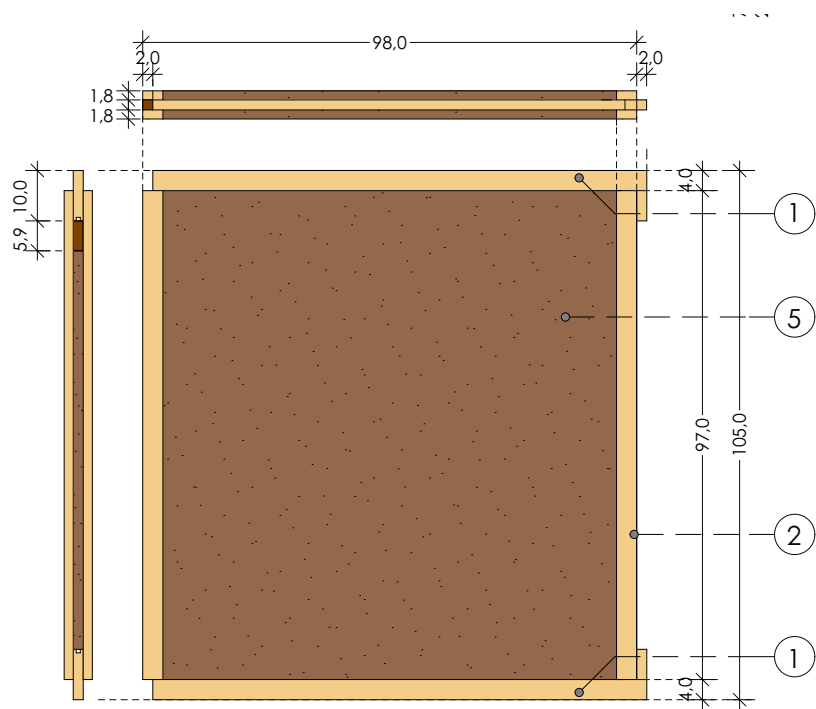
La propuesta T9 preserva las características constructivas de T8 pero mejora su funcionamiento estructural, de manera que la diagonal propuesta presenta una inclinación de 42°, valor cercano al sugerido por el "Manual de diseño para maderas del grupo andino". Esta variación conlleva a un incremento en cuanto dimensiones llegando a 105x98cm y un peso aproximado de 48 kg.



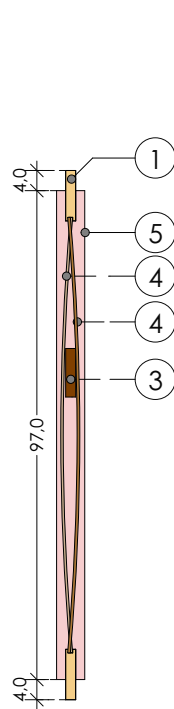
SIMBOLOGÍA f.77

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 98x10cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 97x7cm e=1.8 cm.
- 3_Diagonal - madera de pino 131.3x7cm e=1.8cm(Ver f.81).
- 4_Entramado - carrizo seccionado 86.5cm.
- 5_Revoque de tierra

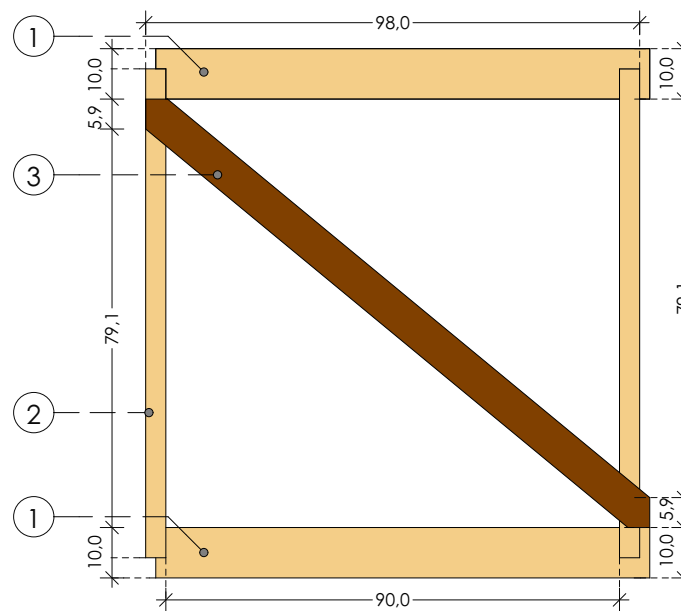
f.78. Estructura de panel T9
Elevaciones y planta
ESC.1: 15



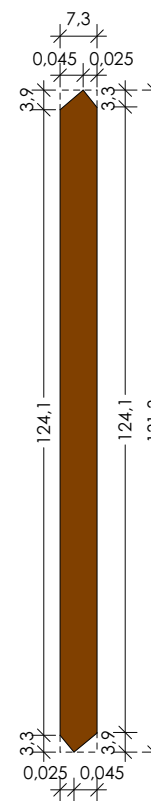
f.79. Panel T9
Elevaciones y planta
ESC.:1:10



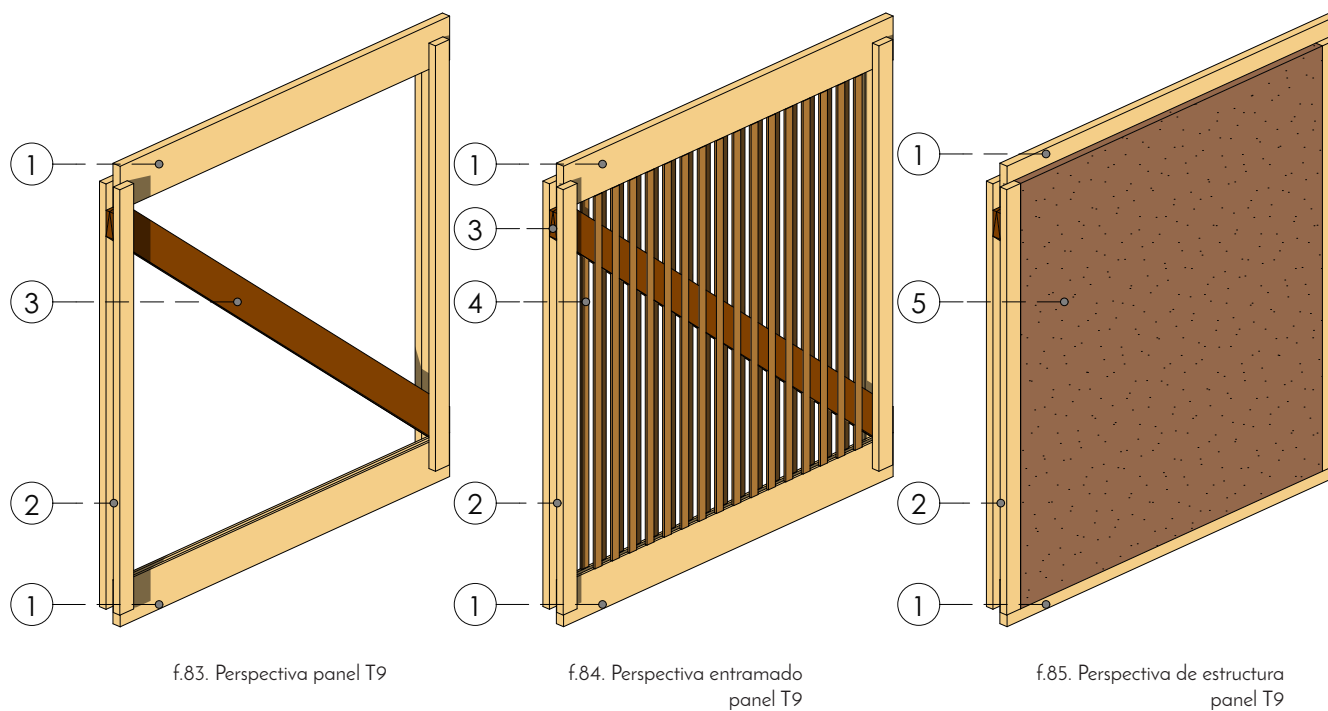
f.80. Sección A-A
ESC.:1:10



f.81. Sección B-B
Vista de diagonal en panel T9
ESC.:1:10



f.82. Diagonal panel T9
ESC.:1:10



f.83. Perspectiva panel T9

f.84. Perspectiva entramado panel T9

f.85. Perspectiva de estructura panel T9

SIMBOLOGÍA f.79 - f.84

- 1_Solera superior/inferior - madera de pino 98x10cm e=1.8cm.
- 2_Parante lateral - madera de pino 97x7cm e=1.8 cm.
- 3_Diagonal - madera de pino 131.3x7cm e=1.8cm(Ver f.81).
- 4_Entramado - carrizo seccionado 86.5cm.
- 5_Revoque de tierra

Características de panel T9

Las dimensiones del panel T9 se encuentran en 105x100cm, un espesor de 5.4cm y un peso cercano a 48kg incluyendo la tierra de revoque.

Elementos constructivos de Panel T9

Soleras: Las soleras superior e inferior se componen por duelas de pino de 10cm de alto, 98cm de largo y espesor de 1.8cm. El acabado requerido en superficies es rugoso para favorecer el agarre del barro.

Se emplea el ranurado propuesto para el panel T8 que facilita el anclaje del entramado de carrizo (ver f.73).

Parantes: Los parantes del panel T9 se constituyen por tiras de madera de pino de 97x4cm y un espesor de 1.8cm. Para cada panel se requerirán 4 de estos elementos que confinarán a la solera en la parte intermedia (ver f.83).

Diagonal: Está compuesta por madera de pino para embalaje, sus dimensiones son de 131.3x7cm con un espesor cercano a 2cm, en sus extremos se atornillará y fijará con los parantes.

Entramado: Compuesto de carrizo seccionado longitudinalmente, requiere un alto entre 86.5 a 87cm, de igual forma que en T8 sus extremos se trabarán en las soleras superior e inferior alternando su dirección en ambas caras del panel (Ver f.73).

Proceso de Armado

1. Ranurado en **soleras** (ver f.73).
2. Armado estructura de madera, unión entre **parantes y soleras**.
3. Colocación de **diagonal**.
4. Anclaje de uniones.
 - Para **soleras y parantes** 1 tornillo por cada unión
 - Para **diagonales con parantes** 1 tornillo por cada unión.
5. Trabado de **entramado** en estructura de panel.
6. Colocación de revoque y secado de tierra.

Presupuesto

El panel T9 es un diseño económico que a pesar de presentar un aumento del 10% en costo frente a T8, se ve justificado por la ampliación de las dimensiones del panel. Se debe mencionar que el rubro de mayor valor es la mano de obra debido a la necesidad de procesar la madera de pallets.

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Solera	Pino 98x10cm e=1,8cm	2	u	0,14
Parante	Pino 97x4cm e=1,8cm	4	u	0,15
Diagonal	Pino 105,2x7cm e=1,8cm	1	u	0,08
Anclaje	Tornillo para madera 2"	6	u	0,04
Entramado	Carrizo seccionado 97cm alto	32	u	0,53
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1	hora	2,38
	Tierra	0,027	m3	0,14
	Transporte			0,03
TOTAL PANEL				3,46

t.87 Presupuesto panel T9



i.363 Gárate, L & Morales, J. (2016) Obtención de bloques centrales en pallets [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.364 S.n. (s.f) Bloques centrales en pallets s.l [Fotografía]. Recuperado de <http://dspallets.com/>



5.7.1.2 Diseño de sistema soportante (módulo)

Estructura E5

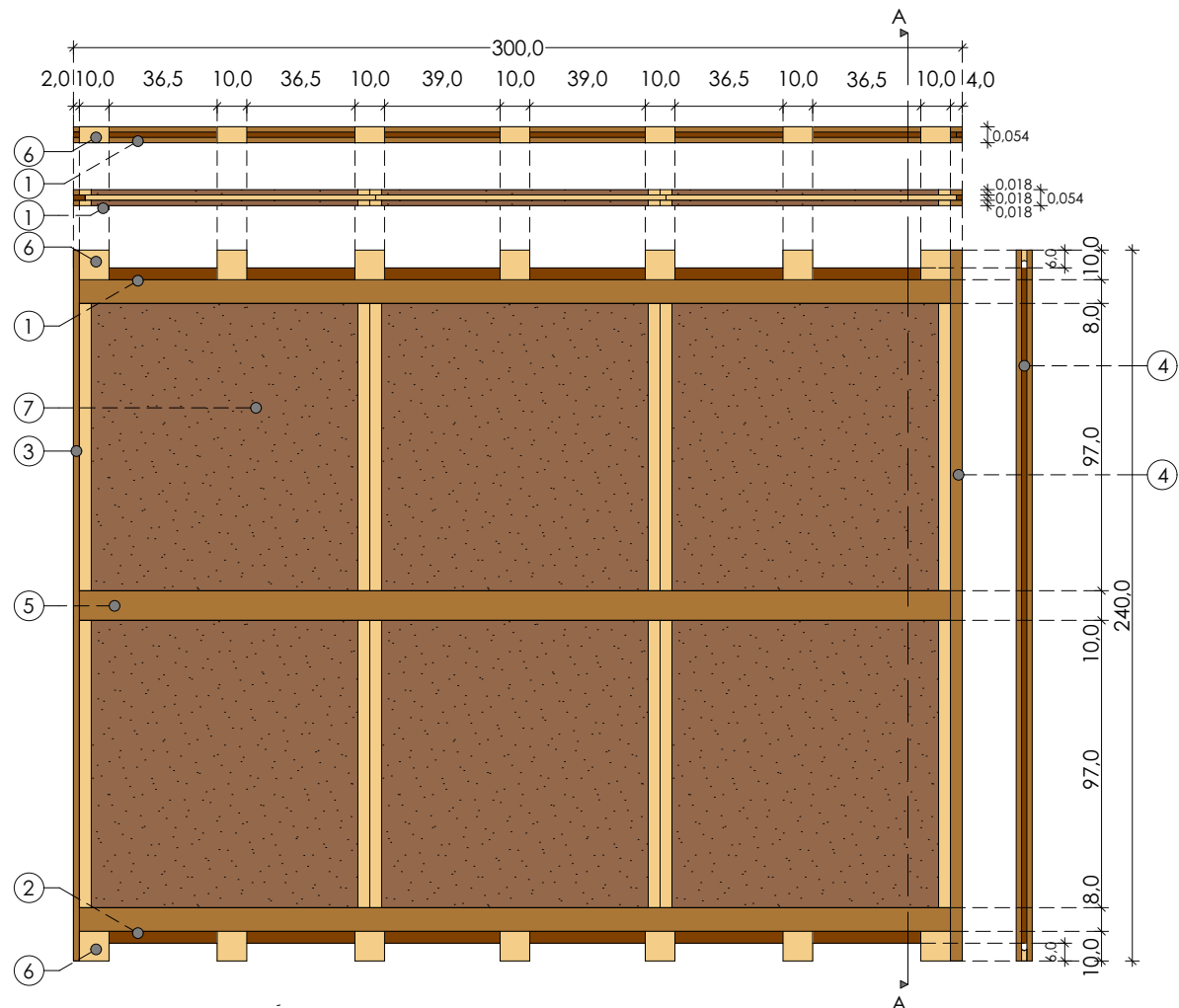
La estructura E5 al igual que E4 propone un sistema soportante en madera en pino, con la diferencia de que algunos elementos provendrán de material de reciclaje de pallets. De igual modo que en E4 se propone vigas soleras y pies derechos con acoples para el anclaje de paneles en paredes, pisos y techos. Por otra parte, se incluye una viga intermedia y apoyos de vigas superior e inferior.

Las vigas propuestas en E5 comprenden 3 tipos: superior, inferior e intermedia. La función de las dos primeras es la fijación de paneles T9 con techos y pisos, en cambio la tercera se empleará como un elemento de rigidización en la zona media de la pared (ver f.88 a f.91).

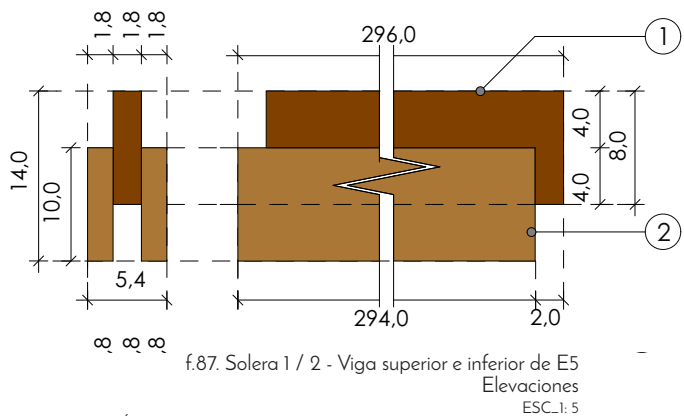
La conexión de vigas con pisos o techos se da mediante apoyos, que son elementos de madera proveniente de pallets (ver i.363 - i364). Es necesario recalcar que su función principal es permitir el paso de instalaciones por el interior del sistema propuesto.

SIMBOLOGÍA f.86

- 1_Solera 1 - Viga superior desmontable (Ver f.86/f.87)
- 2_Solera 2 - Viga inferior fija (Ver f.87/f.89)
- 3_Pie derecho 1 (Ver f.92/f.93)
- 4_Pie derecho 2 (Ver f.94/f.95)
- 5_Solera 3 - Viga intermedia desmontable (Ver f.90/f.91)
- 6_Apoyo de solera superior/inferior (Ver f.103)
- 7_Panel T9 (Ver f.79)

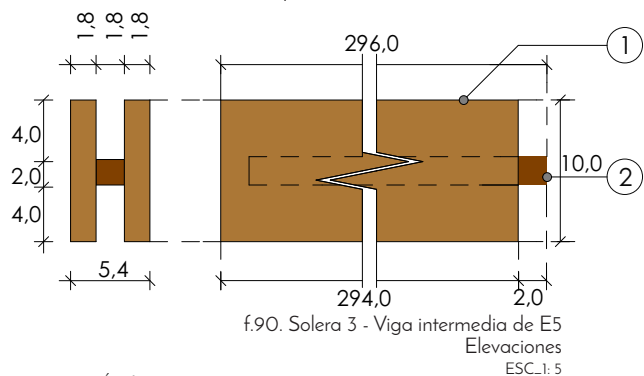


f.86. Muro conformado por estructura E5 y paneles T9
Elevaciones / plantas
ESC.1: 25



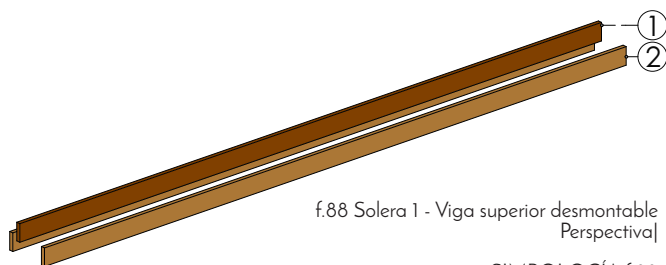
SIMBOLOGÍA f.87

- 1_ Duela exterior - madera de pino 296x8cm e=2cm
- 2_ Duela intermedia - madera de pino 296x8 cm e=2cm



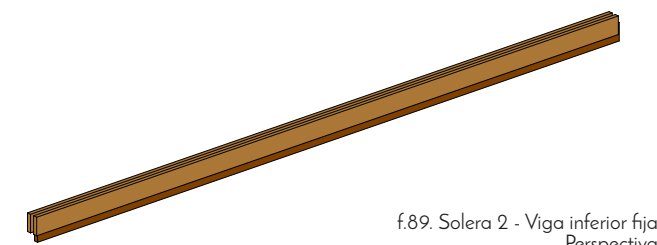
SIMBOLOGÍA f.90

- 1_ Duela exterior - madera de pino 296x10cm e=2cm
- 2_ Rigidizador intermedio - Tirilla de pino 2x2 cm, largo 2.96m.

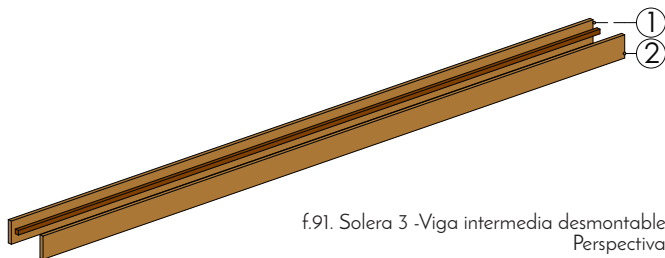


SIMBOLOGÍA f.88

- 1_ Elemento 1 - Solera superior desmontable
- 2_ Elemento 2 - Solera superior desmontable

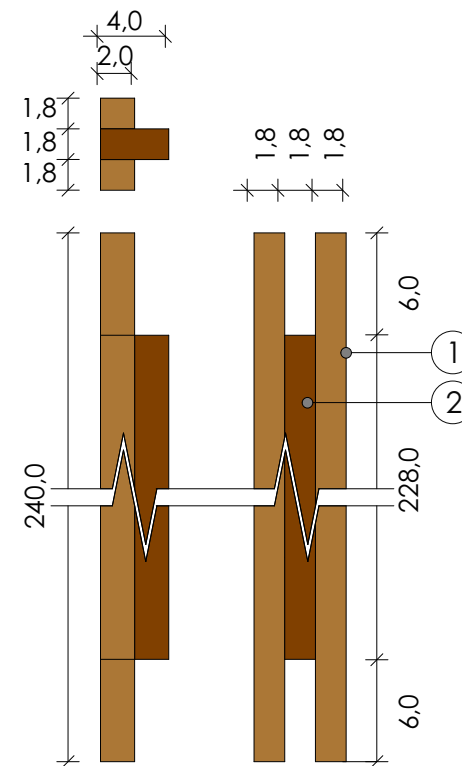


f.89. Solera 2 - Viga inferior fija
Perspectiva



SIMBOLOGÍA f.91

- 1_ Elemento 1 - Solera superior desmontable
- 2_ Elemento 2 - Solera superior desmontable

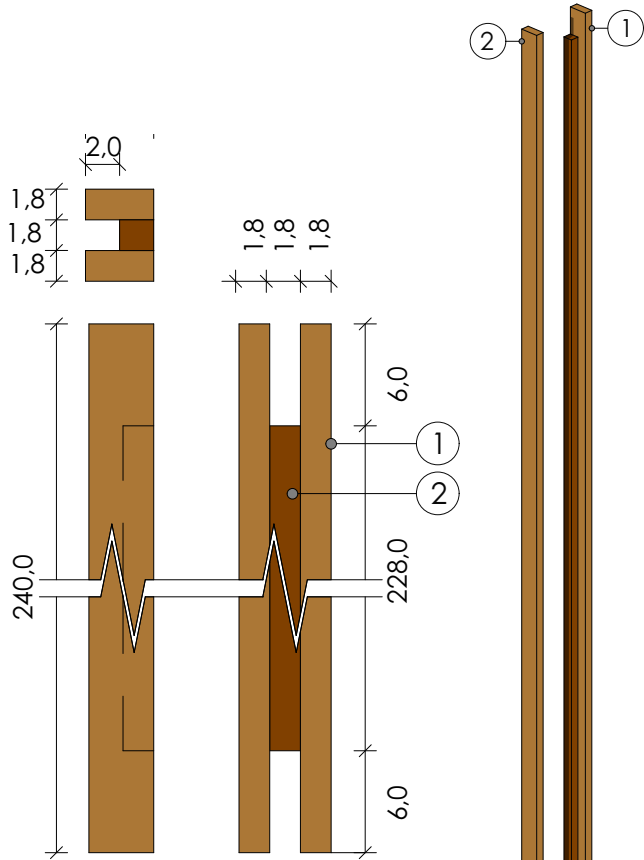


SIMBOLOGÍA f92

- 1_ Tirilla de pino 2x2 cm, largo 228cm.
- 2_ Duela- madera de pino 240x4cm e=2cm



f.93. Pie derecho 1
Perspectiva



f.94. Pie derecho 2
Elevaciones /planta
ESC.:1:5

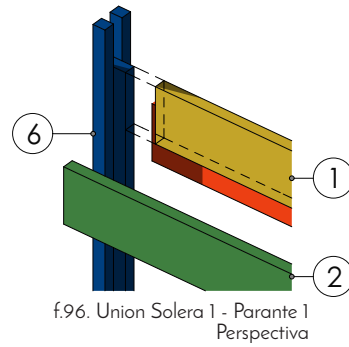
SIMBOLOGÍA f94

- 1_ Duela- madera de pino 240x4 cm e=2cm
- 2_ Tirilla de pino 2x2 cm, largo 228 cm.

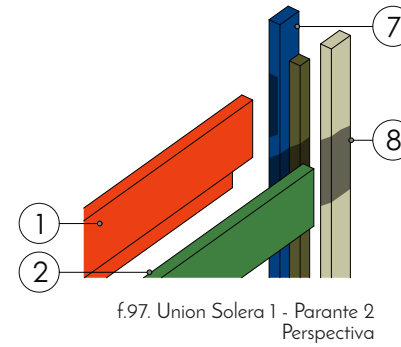
SIMBOLOGÍA f95

- 1_ Elemento 1 - Pie derecho 2
- 2_ Elemento 2 - Pie derecho 2

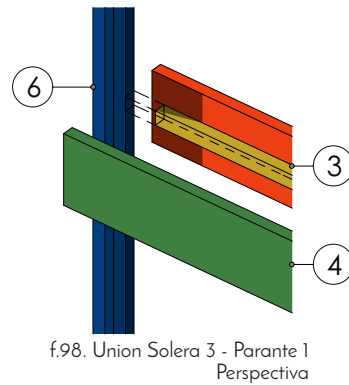
f.95. Pie derecho 2
Perspectiva



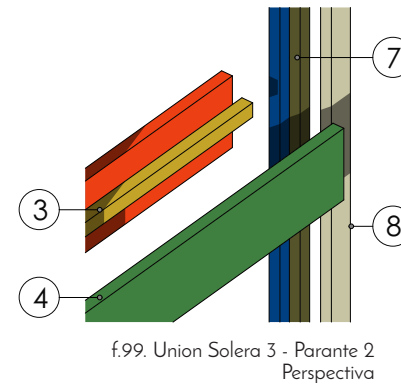
f.96. Union Solera 1 - Parante 1
Perspectiva



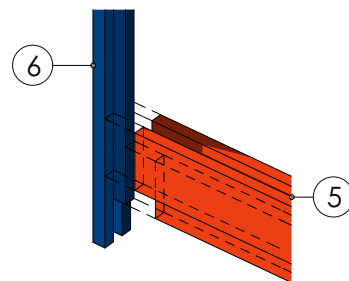
f.97. Union Solera 1 - Parante 2
Perspectiva



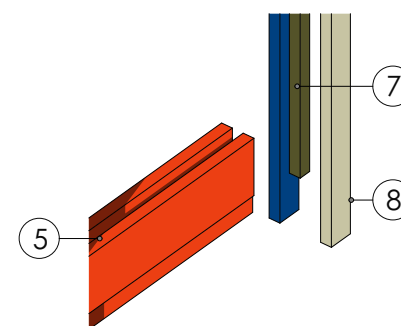
f.98. Union Solera 3 - Parante 1
Perspectiva



f.99. Union Solera 3 - Parante 2
Perspectiva



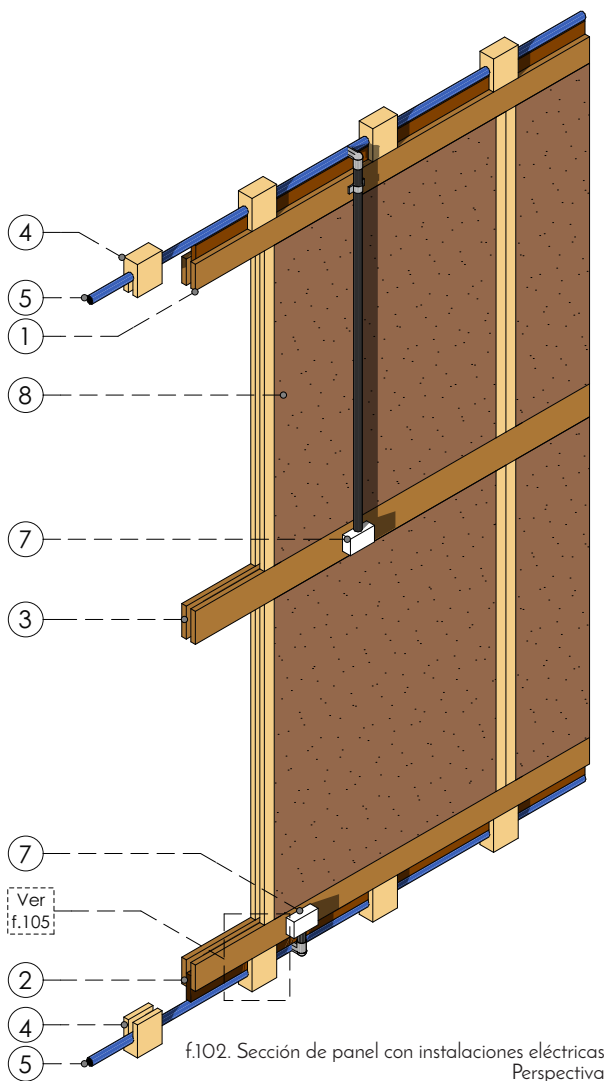
f.100. Union Solera 2 - Parante 1
Perspectiva



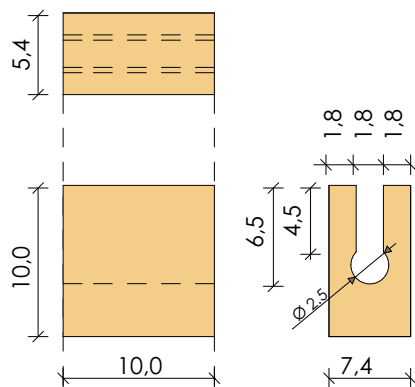
f.101. Union Solera 2 - Parante 2
Perspectiva

SIMBOLOGÍA f.96 - f.101

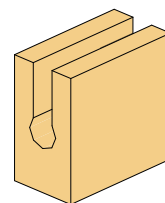
- 1_ Elemento 1 - Solera superior desmontable / f..88
- 2_ Elemento 2 - Solera superior desmontable / f.88
- 3_ Elemento 1 - Solera superior desmontable / f.91
- 4_ Elemento 2 - Solera superior desmontable / f.91
- 5_ Solera 2 - Viga inferior fija / f.89
- 6_ Pie derecho 1 /f.93
- 7_ Elemento 1 - Pie derecho 2 /f.95
- 8_ Elemento 2 - Pie derecho 2 /f.95



f.102. Sección de panel con instalaciones eléctricas
Perspectiva



f.103. Apoyo de soleras
Elevaciones / plantas
ESC:1:5



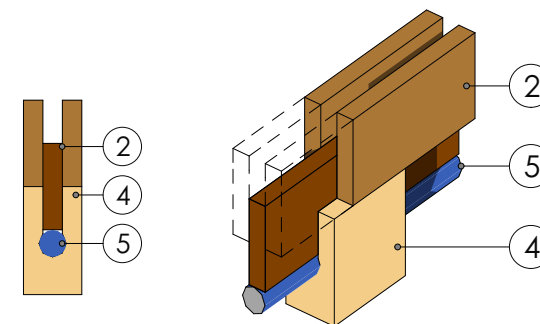
f.104. Apoyo de soleras
Perspectiva

Apoyo de soleras

Son elementos resultantes de la madera de pallets (ver i.363 e i.364) y cumplen la función de apoyo para vigas superior e inferior con pisos o techos, aunque su cometido principal es la ubicación de instalaciones en su interior.

Al ocuparse materia prima reutilizada es necesario procesar la pieza hasta llegar a producto final, obteniendo un elemento que presenta un agujero circular de 2.5cm o 1" para el paso de las instalaciones y un destaje para el acople de vigas superior e inferior (ver i.102 a i.104).

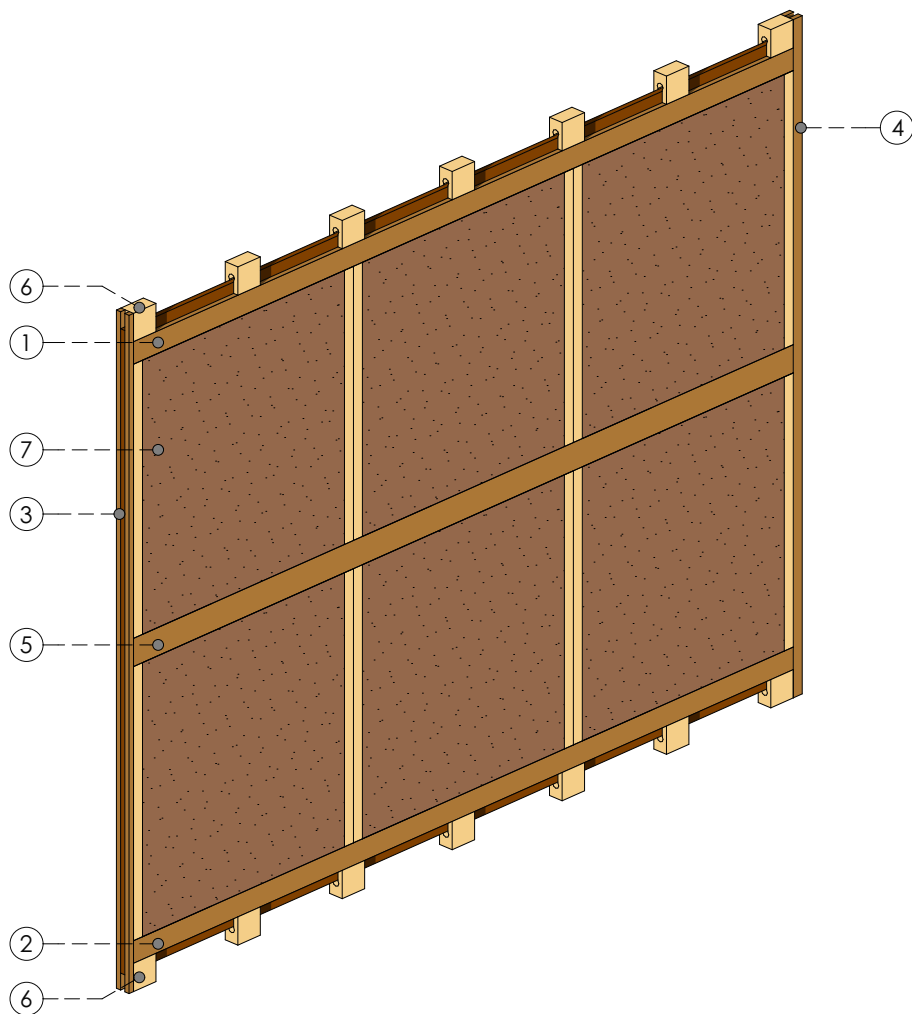
El espacio para el paso de instalaciones permite un diámetro máximo de 1" y en caso de requerirse una conexión en la tabiquería la tubería vista podrá apoyarse en soleras como se ve en f.102



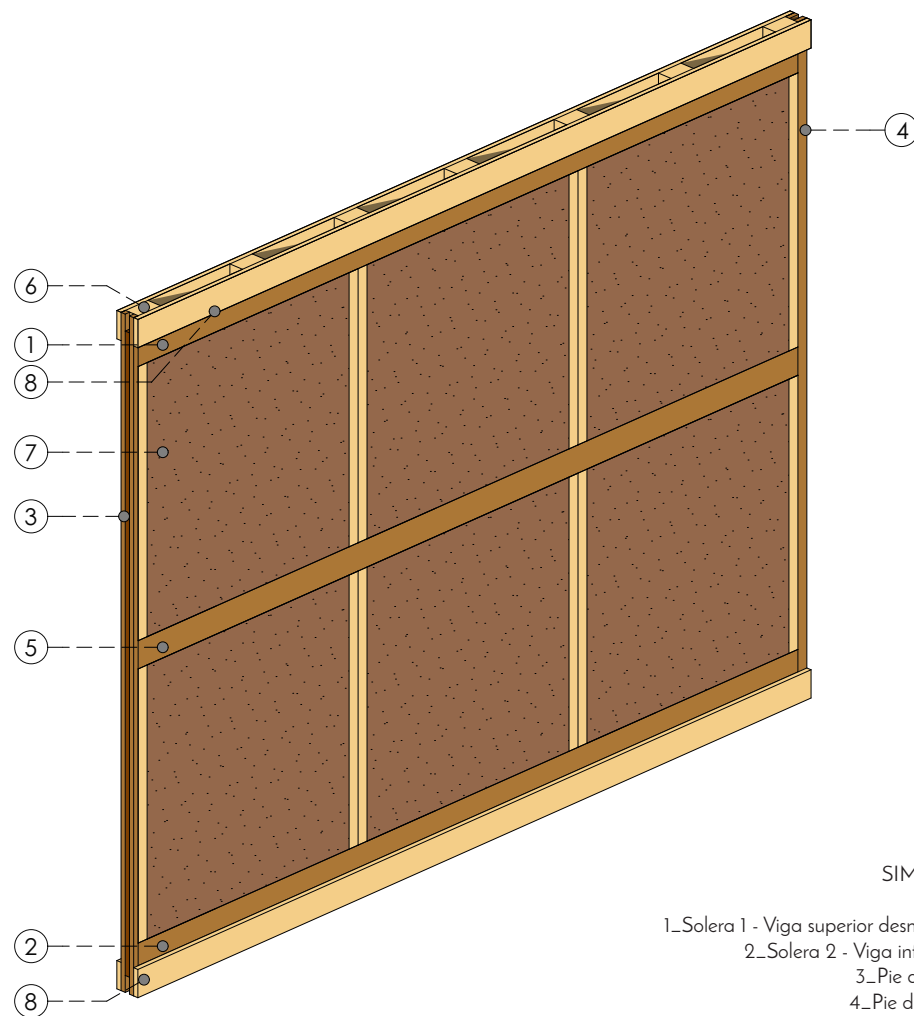
f.105. Unión solera con apoyo
y Tubería de instalaciones
Perspectiva/Elevación

SIMBOLOGÍA f.101 / f.104

- 1_Solera 1 - Viga superior desmontable (Ver f.86/f.87)
- 2_Solera 2 - Viga inferior fija (Ver f.86/f.88)
- 3_Solera 3 - Viga intermedia desmontable (Ver f.89/f90)
- 4_Apoyo de solera superior/inferior (Ver f.101)
- 5_Tubería para instalaciones Ø1"
- 6_Instalaciones eléctricas vistas a 12cm de altura - Tubería galvanizada 1" / tomacorriente.
- 7_Instalaciones eléctricas vistas - Tubería galvanizada 1" / tomacorriente o interruptor.
- 8_Panel T9 (Ver f.79)



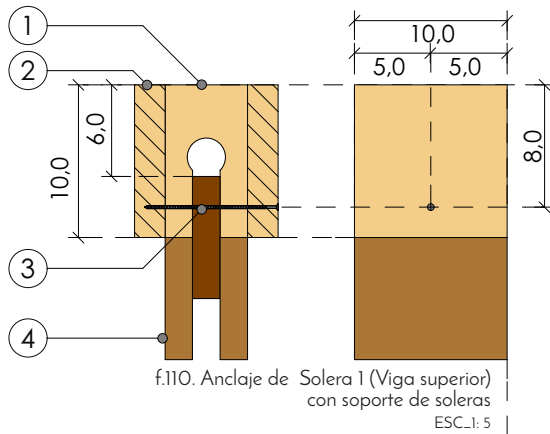
f.106 Muro conformado por estructura E5 y paneles T9
Perspectiva



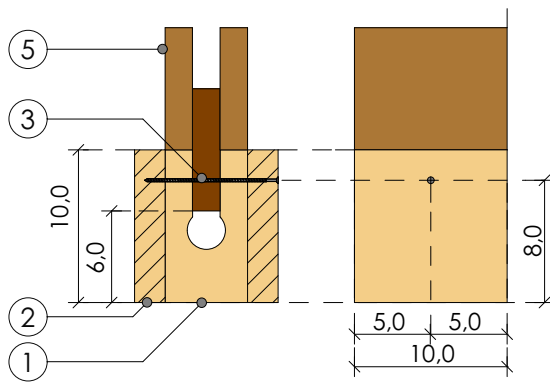
f.107. Muro conformado por estructura E5 y paneles T9
con cubrejuntas de soportes
Perspectiva

SIMBOLOGÍA f.105 / 106

- 1_Solera 1 - Viga superior desmontable (Ver f.87/f.88)
- 2_Solera 2 - Viga inferior fija (Ver f.87/f.89)
- 3_Pie derecho 1 (Ver f.92/f.93)
- 4_Pie derecho 2 (Ver f.94/f.95)
- 5_Solera 3 - Viga intermedia desmontable (Ver f.90/f.91)
- 6_Apoyo de solera superior/inferior (Ver f.103)
- 7_Panel T9 (Ver f.79)
- 8_Cubrejuntas para soportes'- Duela de pino 300x10 cm e=2cm



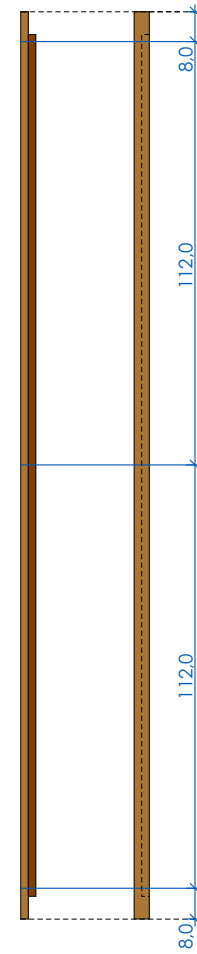
f.110. Anclaje de Solera 1 (Viga superior) con soporte de soleras
ESC.: 1: 5



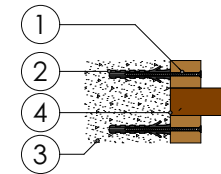
f.111. Anclaje de Solera 2 (Viga inferior) con apoyo
ESC.: 1: 5

SIMBOLOGÍA f.110 - f.111

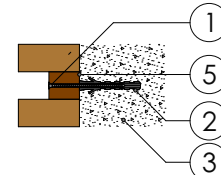
- 1_ Apoyo de solera superior/inferior (Ver f.103)
- 2_ Cubrejuntas para soportes - Duela de pino 300x10 cm e=2cm
- 3_ Tornillo avellanado para madera 3"
- 4_ Solera 1 Viga superior desmontable (Ver f.87/f.88)
- 5_ Solera 2 - Viga inferior fija (Ver f.86/f.88)



f.112. Ubicación anclaje de pies derechos
ESC.: 1: 20



f.113. Anclaje de pie derecho 1
ESC.: 1: 5



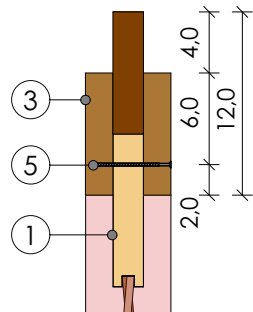
f.114. Anclaje de pie derecho 2
ESC.: 1: 5

SIMBOLOGÍA f.113/f.114

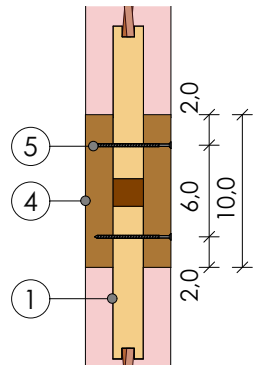
- 1_ Tornillo triple pato avellanada de 2"
- 2_ Taco fisher 8 5/16
- 3_ Pared/ Columna soportante
- 4_ Pie derecho 1 (Ver f.91)
- 5_ Pie derecho 2 (Ver f.93)

SIMBOLOGÍA f.112

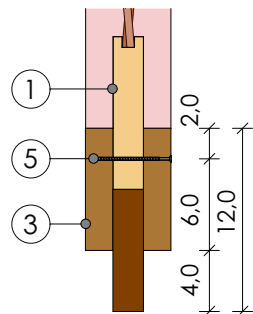
- Eje de anclaje:
- Solera 1 - Viga superior desmontable
- Solera 2 - Viga inferior fija



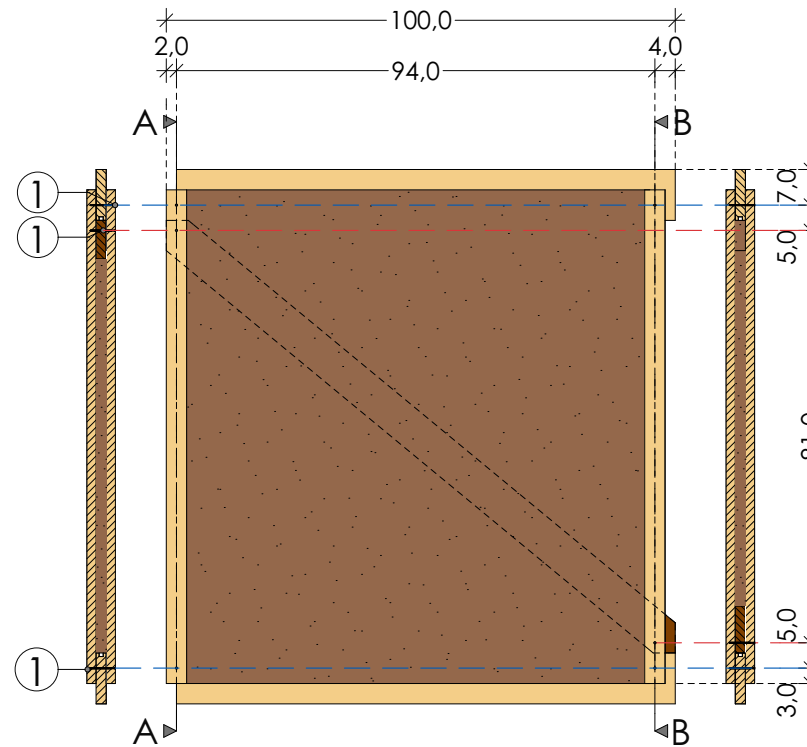
f.115. Fijación de Solera 1 con Panel T9
ESC.: 1: 5



f.116. Fijación de Solera 3 con Panel T9
ESC.: 1: 5



f.117. Fijación de Solera 2 con Panel T9
ESC.: 1: 5



f.118. Fijación de parantes con parantes y diagonales
ESC.: 1: 15

SIMBOLOGÍA f.115 - f.117

- 1_ Soporte de solera superior/inferior (Ver f.103)
- 2_ Cubrejuntas para soportes'- Duela de pino 300x10 cm e=2cm
- 3_ Tornillo avellanado para madera 3"
- 4_ Solera 1 Viga superior desmontable (Ver f.87/f.88)
- 5_ Solera 2 - Viga inferior fija (Ver f.86/f.88)

Presupuesto

Elemento	Material	Número elementos	Unidad	Costo (\$)
Duela	Duela pino cepillado 3,0 x08cm e=1,8cm	6	u	8,82
Duela	Duela pino cepillado 3,0 x10cm e=1,8cm	2	u	3,50
Rigidizador 1	Tirilla de pino 2x2cm alto 2,40m	2	u	1,52
Rigidizador 2	Tirilla de pino 2x2cm alto 2,40m	1	u	0,92
Soporte de solera	Pino 10x10x10cm	14	u	0,70
Anclaje	Tornillo para madera 2"	42	u	0,27
Anclaje	Tornillo para madera 2 1/2"	24	u	0,17
Anclaje	Tornillo para madera 3"	14	u	0,10
Mano de obra	Trabajador estructura ocupacional D2	1	hora	2,38
Transporte y equipos				0,18
TOTAL ESTRUCTURA				18,56
Panel T7		6	u	20,76

TOTAL SISTEMA 39,32

t.88 Presupuesto Estructura E5 /módulo 240x3.00 E5-T9

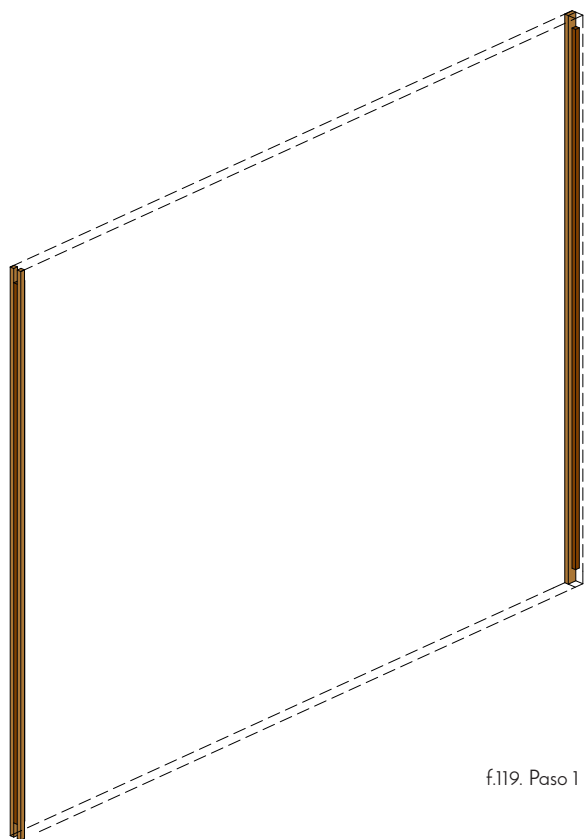
El sistema soportante E5 y los paneles T9 llegan a costar casi un 50% del valor total de otros diseños desarrollados (E4-T7 costo \$ 77,90, ver t.84), causado por el empleo de una materia prima de bajo costo.

SIMBOLOGÍA f.118

- Eje de anclaje de Parantes con Soleras de panel T9 (Ver f.70/f.79)
- Eje de anclaje de Parantes con Diagonal de panel T9 (Ver f.70/f.79)
- 1_ Tornillo avellanado para madera 2

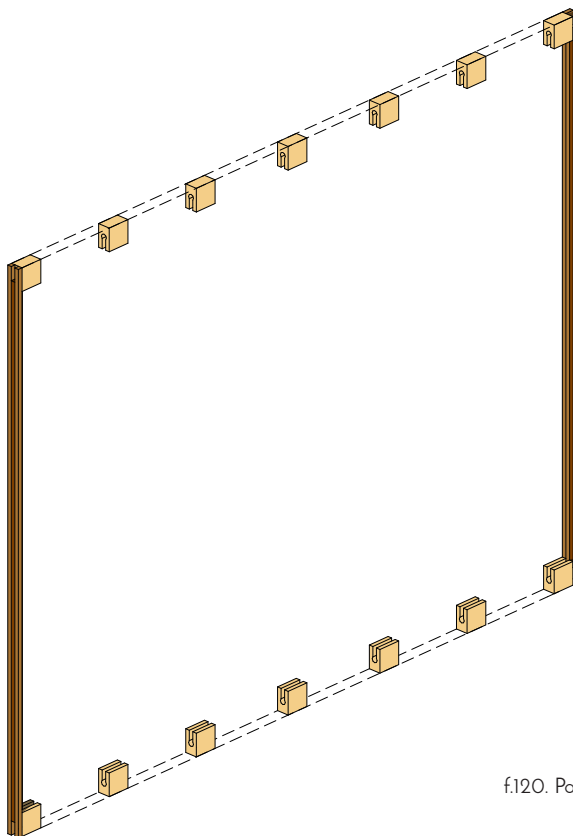


PROCESO DE ARMADO - PROPUESTA 7



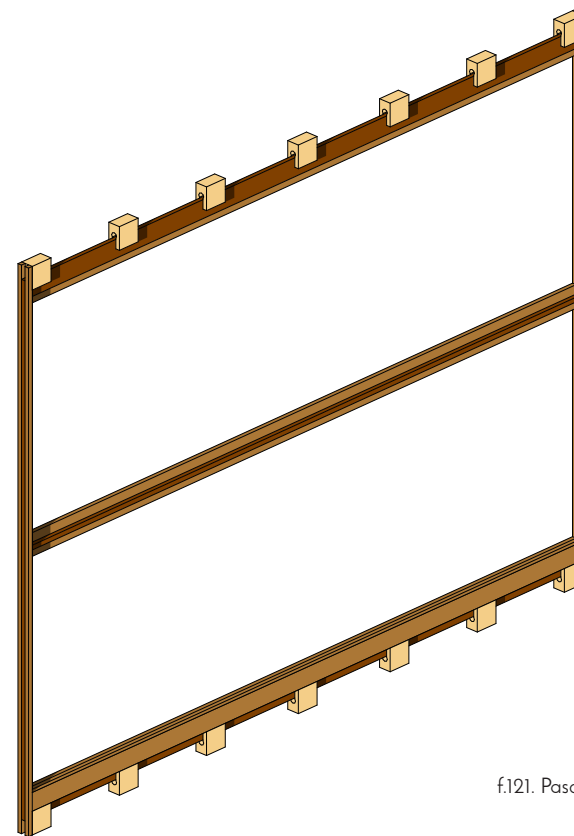
f.119. Paso 1

1_ Colocación y anclaje de:
Pie derecho 1 (Ver f.92)
Elemento 1 - Pie derecho 2 (Ver f.94)



f.120. Paso 2

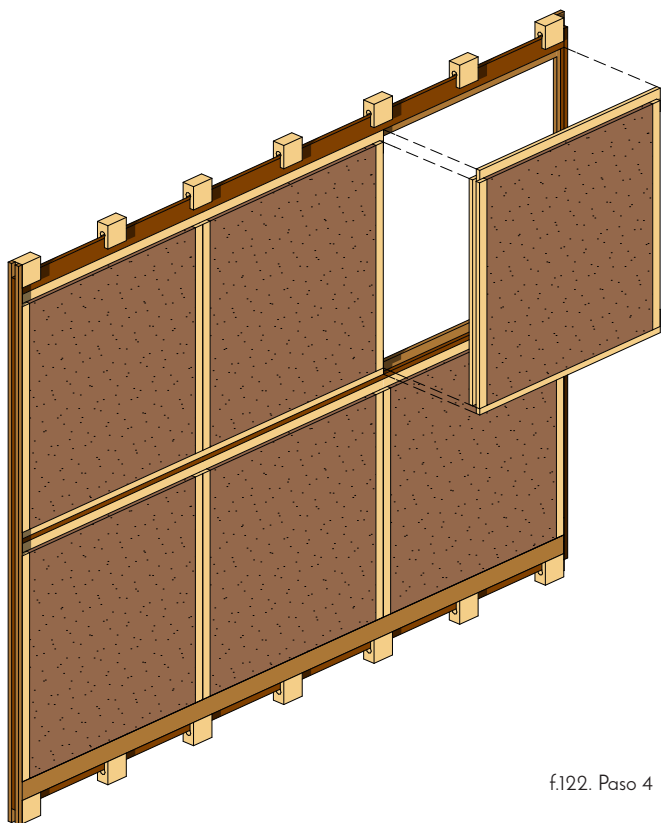
2_ Anclaje de Soporte de soleras superior/inferior (Ver f.102)



f.121. Paso 3

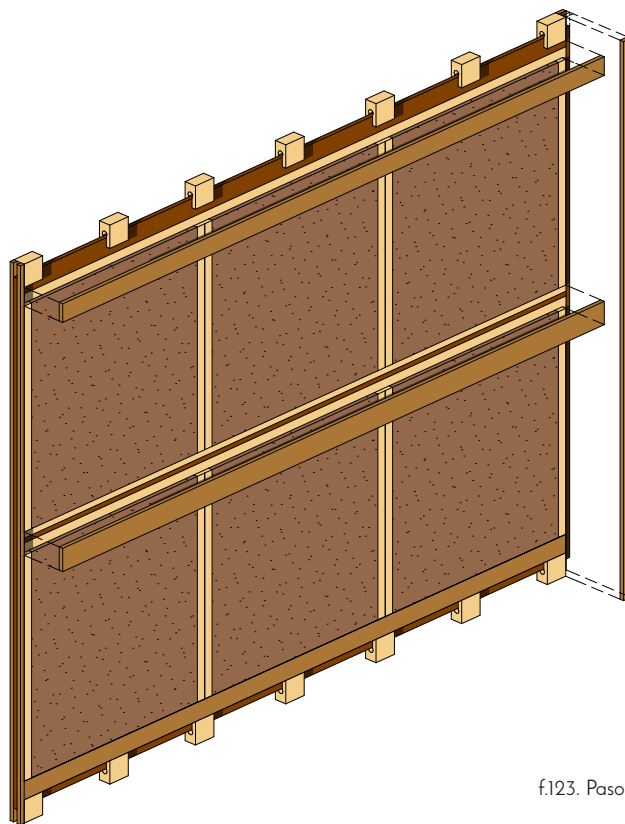
3_ Colocación y anclaje de:

- Elemento 1 - Solera 1 (Ver f.86/f.87)
- Solera 2 (Ver f.86/f.88)
- Elemento 1 - Solera 3 (Ver f.90)



f.122. Paso 4

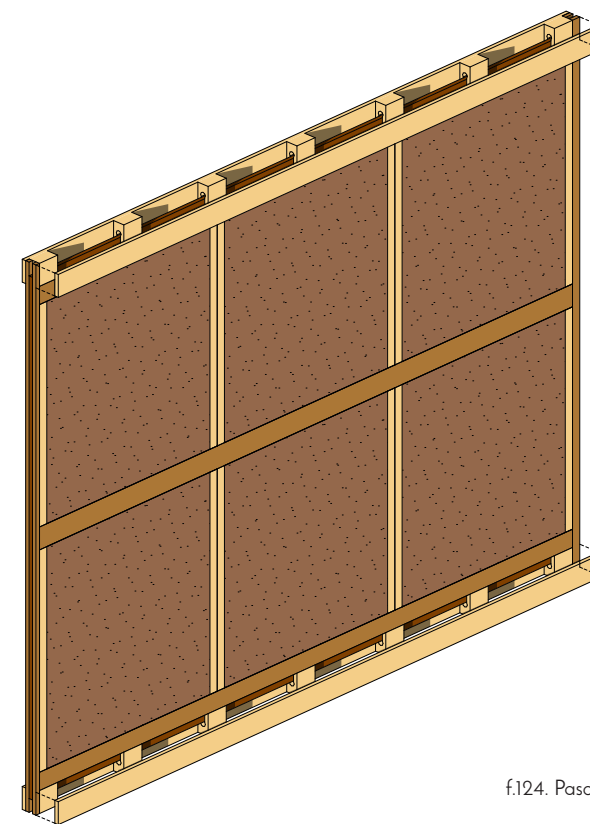
4_ Colocación de paneles T9 (Ver f.79)



f.123. Paso 5

5_ Colocación y anclaje de:

- Elemento 2 - Solera 2 (Ver f.86/f.87)
- Elemento 2 - Solera 3 (f.90)
- Elemento 2 - Pie derecho 2 (Ver f.94).



f.124. Paso 6

6_ Colocación y anclaje de Cubrejuntas de soportes (Ver f.106)



5.7.2 Etapa 2 Panel Evaluación de armado

La propuesta T9 requirió actividades adicionales frente otros paneles diseñados debido a la necesidad de procesar la madera obtenida de pallets, rubro que incrementó el tiempo de armado y por consiguiente los costos de mano de obra. A pesar de esta situación adversa el valor de la materia prima y su procesamiento es menor al de otros diseños propuestos anteriormente.

Fabricación de piezas de panel T9

Los componentes del panel T9 fueron diseñados para presentar la menor complejidad posible, dicho de otro modo, parantes, diagonales y soleras son elementos de extrema simplicidad constructiva que no representaron un mayor reto en su elaboración.

Armado de panel

El sistema de ensamblaje del panel T9 fue un resultado de múltiples experiencias anteriores, razón por la cual se empleó una matriz donde se ubicaron y fijaron las piezas, requiriéndose un tiempo máximo de 7 minutos por cada panel. Es importante recalcar que este proceso no solo acortó tiempos de armado sino también logro generar elemento de tabiquería de medidas exactas, este tema es desarrollado en ANEXO 3.

La colocación del entramado en las propuestas anteriores presentó grandes problemas, ya sea por una colocación forzada o la necesidad de una fijación mediante clavos. En contraste con lo anterior, el trabado del carrizo en los destajes de soleras simplificó el proceso de armado, requiriendo un tiempo menor a 5 minutos por panel para su colocación.



i.365



i.366

El panel T9 demostró buena resistencia ante esfuerzos laterales y manipulación, el empleo de un sistema de parantes que confinan las soleras y el uso de una diagonal como elemento rigidizador lograron conformar una estructura sólida que brinde la protección requerida para el revoque de tierra.



i.367

i.365 Gárate, L & Morales, J. (2016) Madera de pallets [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
i.366 Gárate, L & Morales, J. (2016) Construcción de paneles [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
i.367 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ensamblaje panel T9 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.





i.371

Conclusiones Panel T9

El panel T9 es un diseño de fácil armado, que ha simplificado los procesos constructivos ante propuestas anteriores, pero sin descuidar su resistencia. Además se ha recurrido al empleo de materia prima reutilizada que ha disminuido los costos, a pesar de haberse aumentado los tiempos de producción de piezas.

La propuesta de panel T9 presenta características de gran interés en su armado, como ejemplo se puede mencionar la traba del entramado en la propia estructura de modo que se elimina el uso de elementos de fijación externos. Otro aspecto importante es la simplificación del proceso de armado al emplear una matriz, lo que resulta en un elemento prefabricado de medidas exactas.

En cuanto a las características físicas del panel T9 se puede mencionar que a pesar su esbeltez es un elemento de gran resistencia e indeformable, constituyendo una estructura óptima para la protección de la tierra de relleno y revoque.

i.368 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ensamblaje panel T9 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.369 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ranurado de soleras para anclaje de entramado [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.370 Gárate, L & Morales, J. (2016) Propuesta de panel T9 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.371 Gárate, L & Morales, J. (2016) Construcción de piezas para panel T9 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

Conclusiones estructura E5

La estructura E5 ha sido un sistema que ha implementado características positivas de otras propuestas, pudiéndose mencionar las siguientes:

- Los elementos que conforman E5 son de fácil construcción, de modo que se los ha adaptado a formatos existentes en el mercado local con motivo de disminuir tiempos de fabricación.
- El encuentro entre paneles y la estructura es un diseño que facilita el ensamblaje al emplear una variación del sistema caja y espiga.
- La inclusión de espacios destinados a instalaciones en el interior del panel lo convierten en un diseño adaptable a diferentes necesidades.

En conclusión, la estructura E5 ha eliminado las falencias determinadas en propuestas anteriores, mejorado procesos de ensamblaje y adaptabilidad a múltiples necesidades por lo que se puede establecer como un diseño que ha cumplido los requerimientos planteados.

6. ENSAYOS MECÁNICOS

El diseño de la propuesta T9 ha demostrado buenas características en temas de ensamblaje y rigidez, pero será necesario determinar cuantitativamente la resistencia de este elemento con el fin de poderlo comparar con otros materiales de similares características.

Ensayo a la compresión vertical excéntrica

El ensayo consiste en la ubicación del panel verticalmente donde se aplicará una carga progresiva hasta llegar a su fallo, de esta manera se determinará la resistencia a la compresión vertical excéntrica.

6.1 Etapa 1 _ Ensayo de paneles escalados

En una primera etapa se ensayarán muestras de menores dimensiones con el fin de determinar el comportamiento ante el fallo por compresión de los elementos que componen el panel T9. El análisis intenta establecer el aporte de cada pieza por lo que será necesario ensayar la estructura con y sin diagonal.

NOTA: El grupo de paneles T9 fueron escalados por motivos de uso de materia prima, tiempos de ensamblaje y adaptación a las dimensiones permitidas por los equipos de la Universidad de Cuenca. Al haberse logrado construir un número considerable de elementos a ensayar se lograron valores precisos.

Datos de ensayo a la compresión vertical excéntrica.

Número Muestra	Resistencia Kgf	Resistencia promedio Kgf
SIN DIAGONAL		
Muestra 1	768,00	730,67
Muestra 2	707,00	
Muestra 3	717,00	
CON DIAGONAL		
Muestra 1	942,00	1093,33
Muestra 2	1298,00	
Muestra 3	1040,00	

t.89 Resistencia a la compresión paneles escalados

- i.372 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ensayo panel escalado sin diagonal [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.373 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ensayo panel escalado con diagonal [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.374 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel ensayado sin diagonal [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.375 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel ensayado con diagonal [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.







Análisis de datos

Se observó que el empleo de la diagonal en la estructura de la escala analizada aumentó la resistencia a la compresión alrededor de un 50% frente a la que no poseía diagonal (Ver t.89), por lo cuál el uso de este componente en las propuestas es imprescindible.

Análisis rotura de paneles

El fallo de los paneles analizados demostró determinados comportamientos de rotura, teniendo las siguientes observaciones.

- Un punto de fallo repetitivo en los paneles analizados fue en sus anclajes, por lo que soleras y parantes tendieron a separarse en sus puntos de unión pero sin mayores daños en la estructura de madera.
- El empleo de 4 parantes en el diseño compensaron su esbeltez, evitando el posible fallo debido a la relación entre altura y espesor de estos elementos, de manera que se distribuyó la carga sobre varios componentes verticales disminuyendo así su esfuerzo individual.

Al haber cuantificado el aporte de la diagonal en la resistencia a la compresión y las posibles falencias de diseño en el panel, la siguiente etapa del ensayo realizará el análisis de paneles con diagonal a escala real.

i.376 Gárate, L & Morales, J. (2016) Anclajes fracasados solera superior-parantes[Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.377 Gárate, L & Morales, J. (2016) Anclajes fracasados solera inferior-parantes[Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.378 Gárate, L & Morales, J. (2016) Anclajes fracasados solera superior-parantes[Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



6.2 Etapa 2 _ Ensayo de panel T9

A causa de que los laboratorios de la Universidad de Cuenca no poseen equipos para el ensayo a compresión que permitan experimentar con elementos mayores a 75cm de alto fue necesaria la aplicación de carga en forma empírica.

Bajo el mismo principio del ensayo a compresión vertical excéntrica de la norma NCh801, el panel ensayado recibirá una carga (sacos de arena) que aumentará progresivamente hasta llegar a su fallo, determinando un valor aproximado de resistencia.

Según las fallencias encontradas en los paneles ensayados en la etapa 1 se pudo observar que el principal fallo se encontró en los puntos de anclaje, de esta manera además del uso de tornillos se empleó un adhesivo para madera (cola blanca) con el objetivo de mejorar la fijación en las áreas de encuentro. Este aglutinante debió secarse un tiempo aproximado de 72 horas para obtener sus mejores características.

Datos de ensayo a la compresión vertical excéntrica.

Número Muestra	Resistencia (Carga muerta) Kg	Resistencia(Carga muerta) promedio Kg
Muestra 1	444,00	
Muestra 2	453,00	438,33
Muestra 3	418,00	

t.90 Resistencia a la compresión paneles a escala real



Análisis de datos

Según los datos de la tabla t.90 se ha determinado una resistencia promedio de 438.33kg en carga muerta, constituyéndose como un valor aproximado que puede ser comparado con requerimientos para paneles no estructurales, determinado si la propuesta cumple las características mecánicas óptimas.

El "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10 (Cargas)" establece valores de resistencia mínima para elementos no estructurales verticales, de lo cual se han tomado los siguientes valores para elementos de dimensiones similares a los de la propuesta de panel T9 (100x95cm):

- Para paneles de yeso con espesor de 12mm es necesario un mínimo de 9.5 kg de resistencia a la compresión.
- En parantes de madera de 50x100mm con empañete en ambos lados se requiere 190 kg de resistencia a la compresión.

Según los datos analizados se puede determinar que la propuesta ensayada supera ampliamente los requerimientos para elementos no estructurales verticales (partición liviana), sobrepasando en un 130% a valores requeridos para parantes de madera con empañete en ambos lados.

i.379 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel T9 ensayado-[Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.380 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel T9 y soportes para ensayo[Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



Análisis rotura de paneles

Los paneles T9 a escala real evidenciaron un mejor comportamiento en sus puntos de unión frente a los ensayados en la etapa 1, la incorporación de un adhesivo para madera en zonas de fijación evitó el fallo y permitió que soleras y parantes funcionaran como un solo elemento.

El ensayo realizado demostró el comportamiento de los paneles frente a esfuerzos por compresión, dando las siguientes características de fallo.

- La colocación de carga de aproximadamente una tonelada significó el fallo de los parantes, siendo su punto medio la zona de fracaso (ver f.385).
- Soleras superiores e inferiores presentaron fallos horizontalmente, tendiendo a su fracaso áreas no reforzadas por los parantes.

Es importante mencionar que los fallos determinados anteriormente de los paneles en forma individual son suprimidos al funcionar en conjunto con la estructura soportante E5.

- Las soleras del panel son reforzadas mediante su acople con las vigas del sistema soportante E5.
- La unión lateral de entre paneles y su anclaje a los pies derechos del sistema E5 disminuye la carga individual de cada parante al repartirla en varios elementos verticales (parantes y pies derechos).

i.381 Gárate, L & Morales, J. (2016) Colocación de carga sobre panel [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.382 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel T9 posterior a ensayo [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



i.383



i.384



i.385

i.383 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel T9 posterior a carga máxima admitida [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.384 Gárate, L & Morales, J. (2016) Rotura de solera superior [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.385 Gárate, L & Morales, J. (2016) Rotura de zona intermedia de parantes [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



i.386



i.387



i.388



Conclusión de ensayos mecánicos.

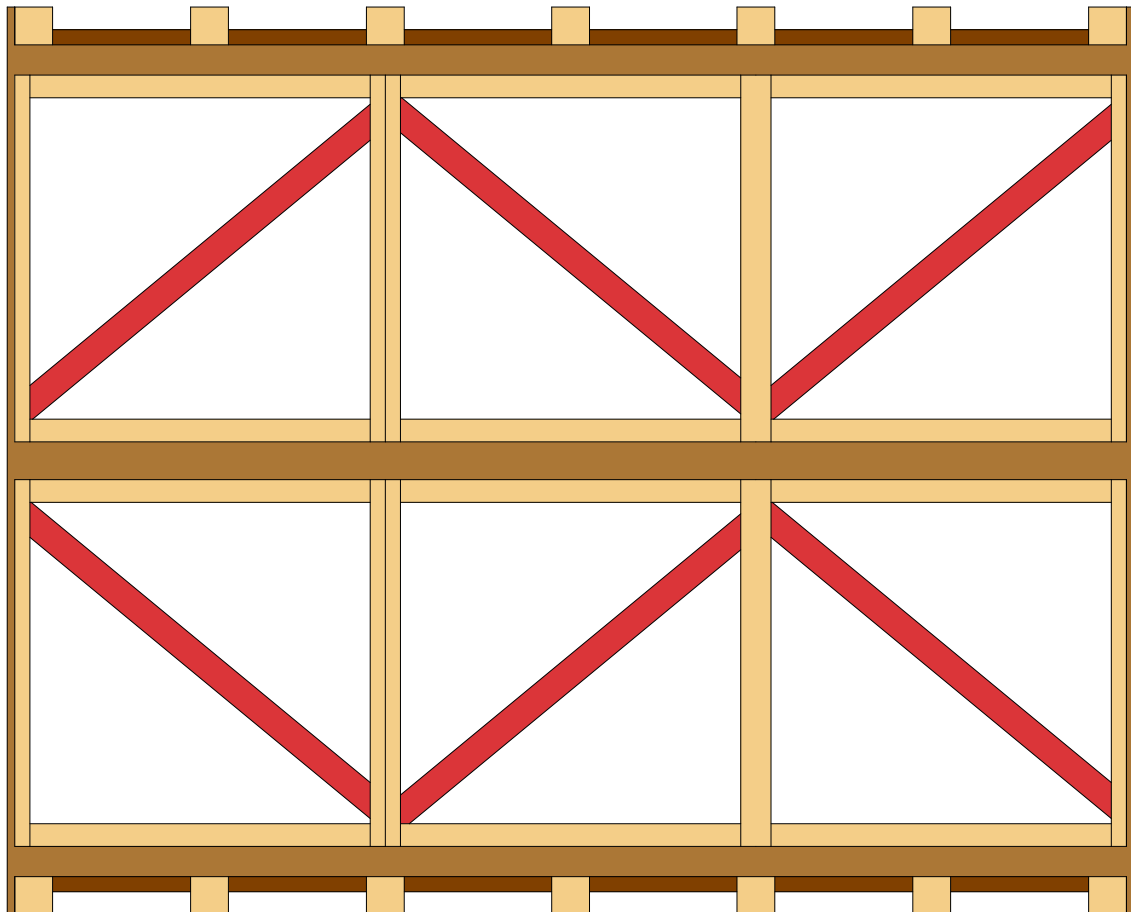
Mediante los ensayos mecánicos a la compresión realizados al panel T9 se logró determinar cuantitativamente la resistencia a cargas y el comportamiento de las piezas al fallo. Con estos indicadores se mejoró características adversas como las zonas de unión entre elementos, aumentando la resistencia de la propuesta y llegando a superar ampliamente parámetros de resistencia determinados por normativas.

El ensayo individual del panel T9 demostró daños en soleras y parantes, pero cabe recalcar que estos elementos son reforzados mediante la estructura E5 de modo que se suprimirán posibles riesgos de daño al funcionar en conjunto.

i.386 Gárate, L & Morales, J. (2016) Rotura solera superior [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.387 Gárate, L & Morales, J. (2016) Rotura zona intermedia solera superior [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.388 Gárate, L & Morales, J. (2016) Rotura solera inferior [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



f.125. Cercha formada por diagonales
ESC.: 1: 25

Análisis de funcionamiento del sistema propuesto.

En la entrevista con el MSc. Ing. Xavier Cárdenas, docente de la Universidad de Cuenca se llegó a determinar que los valores individuales de resistencia a la compresión de los paneles no son un dato completo debido a que es necesario entender que el diseño del sistema constructivo (Ver f.86) se basa en un conjunto de elementos (vigas soleras, pies derechos, paneles) los cuales funcionan colectivamente. Principalmente hay que destacar el trabajo grupal de las diagonales que funcionan como una cercha logrando incrementar la resistencia del sistema frente a cargas. (Ver f.116)

En conclusión, a pesar de que la propuesta se basa en tabiquería no estructural, tanto el panel como su sistema soportante han sido diseñados para un comportamiento óptimo frente a cargas, de esta manera se ha logrado superar los requerimientos para tabiquería liviana determinados por diferentes normativas y por consiguiente mejorando las condiciones de seguridad en cuanto al empleo de la propuesta en la construcción.

7. CONCLUSIONES GENERALES

Las diferentes propuestas presentadas en este capítulo evidencian el proceso de diseño para un sistema constructivo funcional. De modo que se partió de un sistema con múltiples deficiencias tanto en fabricación como montaje. Cada prototipo de panel o estructura soportante mostró múltiples falencias hasta llegar a una propuesta final que suprima las características adversas. Llegando a determinarse siguientes propiedades requeridas en un panel basado en el sistema constructivo del Bahareque:

- El entramado debe ser un sistema que brinde una correcta sujeción, de manera que se emplee los propios elementos del sistema constructivo para su fijación con el fin de minimizar tiempos de construcción y materia prima utilizada.
- La tierra como revoque y relleno es un elemento de gran peso y fragilidad frente a otros materiales, por lo cual la estructura del panel debe presentar un diseño para fijación de componentes con gran rigidez de tal modo que se salvaguarde la seguridad este material vulnerable ante esfuerzos por transporte o montaje en obra.
- Tanto el panel como su estructura soportante deben presentar facilidad en su producción y montaje en obra, eliminando elementos de extrema complejidad constructiva en su diseño.
- Las dimensiones y peso deben ser tomados en cuenta en el proceso de diseño debido a que es un aspecto fundamental en la viabilidad de una propuesta de panel con tierra. Siendo preciso determinar que un peso exagerado en tabiquería requerirá soluciones complejas de transporte y montaje en obra.

El sistema propuesto al igual que algunos prefabricados requiere la previa adaptación de las dimensiones de la edificación con el objetivo de regirse por los módulos planteados, de tal forma que podría determinarse esta condición como una desventaja.





8. RECOMENDACIONES



Tratamiento de maderas

La madera es una materia prima ampliamente utilizada en la construcción, pero presenta altos riesgos al ataque ya sea de hongos, insectos xilófagos o simplemente por su propia degradación. Hecho que obliga a la aplicación de un tratamiento para su preservación

Según el "Manual de diseño para maderas del grupo andino" uno de los métodos más efectivos para la preservación de la madera es su inmersión en sales "CCB" (cobre - cromo - boro), las grandes ventajas de este método frente a otros es que los componentes son elementos sólidos de fácil transporte, se disuelven en agua y es menos tóxico que la inmersión en sales "CCA" (cobre - cromo - arsénico), utilizándose en este estudio el primer método de protección mencionado (método CCB).

Previo al montaje de la estructura del panel T9 se procederá a la colocación de laca y sellante en la madera para su preservación y por consiguiente el aumento de su vida útil, el proceso completo se detalla en el ANEXO 2.

i.389 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ensamblaje paneles T9 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

panel bahareque

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

1. Cepeda, M.; Mardaras, I.; Cuantificación energética de la construcción de edificios y el proceso de urbanización.
2. Carmona, P.; Moncayo, E.; Camacho, E.; (1984); Manual de diseño para maderas del grupo andino
3. Fernández, G.; Abeledo, E.; (2007). Estudio comparativo entre la madera de pino y de eucalipto para diversas tipologías estructurales
4. Carrere, R.; (2005). Pinos y eucaliptos en Ecuador.
5. S.n. (S.f) Ficha técnica bambú [Descarga]. Recuperado de: www.hipertarimas.dp2D4uRq62yYX7tFcEYQ&sig2=NChGYa eq2Usx8ywttWCxg.
6. S.n. (s.f). Ficha técnica de carrizo [Descarga]. Recuperado de: <http://fichas.infojardin.com/arbustos/arundo-donax-cana-carrizo.htm>

CATÁLOGOS

- Doco internacional, Catálogo Tornillos y tuercas, [fecha de consulta: 5 Septiembre 2016].
- Wedger Bolt, Cat[alogol Wedger Bolt - Tornillos y anclajes [fecha de consulta: 6 Septiembre 2016].
- Fischer, Catálogo general Fischer, [fecha de consulta: 5 Septiembre 2016].
- Glassrey, Panel de Yesoglass rey, [fecha de consulta: 4 Septiembre 2016].

GRÁFICOS

- g.67 Gárate, L & Morales, J. (2016). Etapas aprobadas de propuestas de panel y sistema soportante [Figura]. Cuenca,

Ecuador.

TABLAS

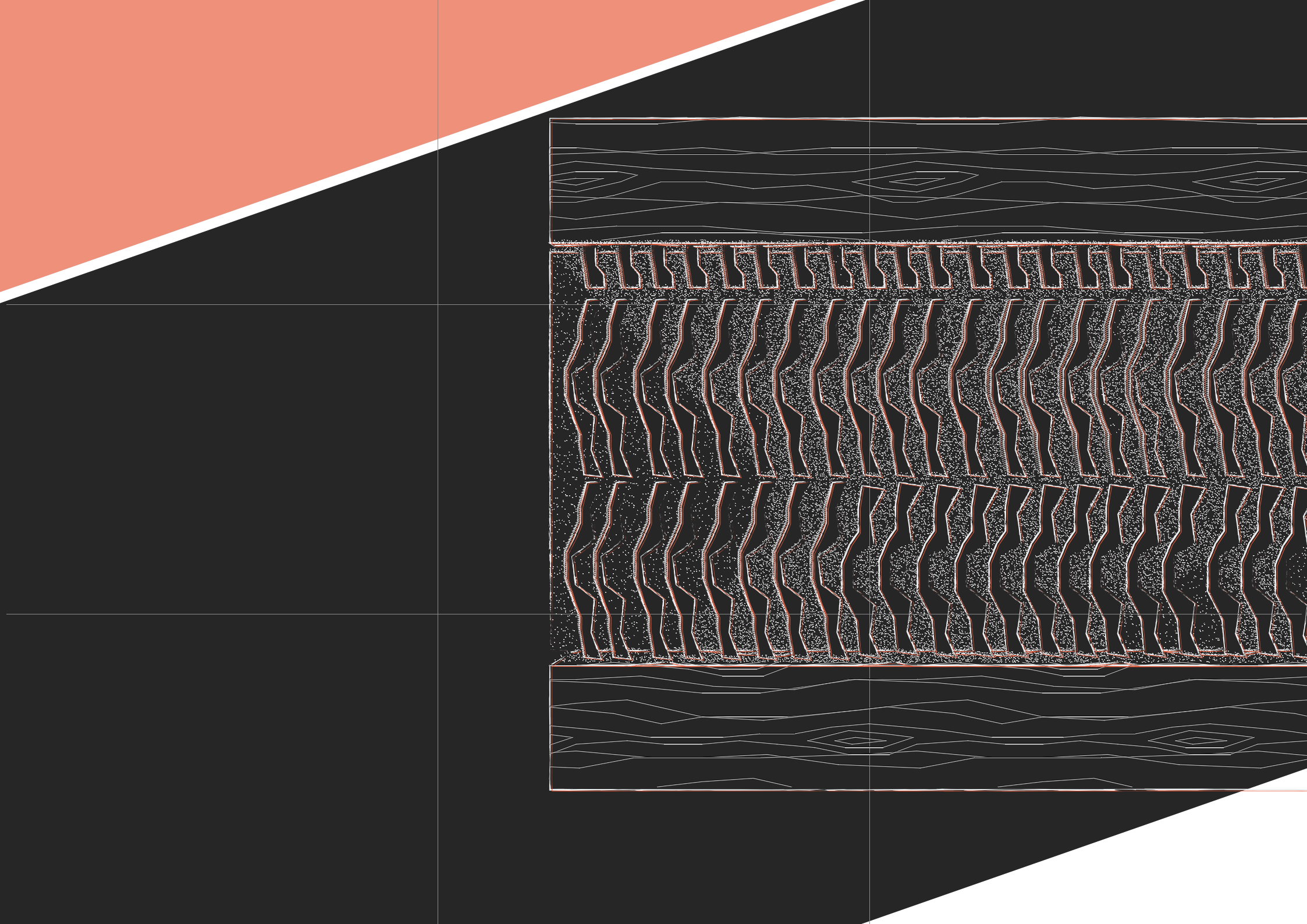
- t.71 Gárate, L & Morales, J. (2016). Costos de maderas [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.2 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto Panel T1 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.72 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T2 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.73 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto de módulo 240x0.60 / T1-T2 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.74 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto módulo 240x0.60 / T1-T2 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.75 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T3 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.76 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T4 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.77 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto módulo 240x0.60 / T3 - Módulo 1 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.78 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto módulo 240x0.60 / T14 - Módulo 1 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.79 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto módulo 240x0.60 / T3-T4-Módulo 1 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.80 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T5 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.81 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto módulo 240x300cm /T5 - Módulo 1 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.82 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T6 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.83 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T7 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.84 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto estructura E2 / módulo 240x3.12 E2-T7 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.

- t.85 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto Estructura E3 / módulo 240x3.12 E3-T7 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.86 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto Estructura E4 / módulo 240x3.12 E3-T7 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.87 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T8 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.88 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto panel T9 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.89 Gárate, L & Morales, J. (2016). Presupuesto estructura E5 / módulo 240x3.00 E5-T9 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.

NORMAS

- NTC 5301 Preservación y secado del culmo de guadua angustifolia kunth
- NSR-10 Estructuras de madera y estructuras de guadua
- NTE Prefabricated Wall panels. Design.
- NEC-SE-HM Estructuras de hormigón armado
- NSR - 10 Título B - Cargas
- Normativa_EO80 Construcción con tierra, Perú





panel bahareque



1. CONCLUSIÓN DEL MÉTODO CONSTRUCTIVO DEL PANEL

1. Conclusión del método constructivo del panel

1.1 Revoque y estructura

Este estudio se constituyó en base a un sistema secuencial y analítico de desarrollo constituidas por etapas claras y marcadas, mismas que correspondieron primero a la selección de una entre seis muestras, para luego proceder a la estabilización de la misma con el fin de contrarrestar las patologías más generales presentadas en el sistema bahareque, identificada la dosificación ideal vendría la búsqueda de un sistema soportante para la tierra y para sí mismo (no estructural), y finalmente la etapa del estudio actual que consiste en la conclusión y fusión de todos los estudios y análisis antes realizados, es decir la elaboración del panel como tal.

i.390



La construcción en tierra se constituye normalmente por relleno y recubrimiento, cada uno de ellos con características propias a tener en cuenta al momento de realizarlas. La mezcla de relleno debe tener unas propiedades de resistencia y durabilidad, las cuales están estrechamente relacionadas con el recubrimiento, ya que si este no cumple con condiciones de flexibilidad, resistencia y permeabilidad repercutirá en la durabilidad de la tierra de relleno. Por ejemplo si el revoque es poco permeable y restringe la pérdida o ganancia de humedad provocará condensación en las paredes interiores, lo cual dará inicio a la degradación del relleno.

Generalmente la tierra es un material poroso de baja densidad y de poca resistencia a la erosión por agua, por ende es necesario un forro que evite este deterioro. El recubrimiento es conocido por distintos nombres como: revoque, enlucido, forro, repello, empañete, estucado, etc., pero indistintamente de su nomenclatura su función es la misma en todos los casos. Estos dos elementos al tener propiedades diferentes van a tener igualmente una estructura desemejante, lo cual en la aplicación de un proceso constructivo industrial implica mayores tiempos para la realización, repercutiendo en el aspecto económico y de tiempo de manufactura.

Al analizar el sistema de bahareque se entiende el porqué de su durabilidad a lo largo de la historia, ya que el mismo es un sistema sólido, conciso y estable, que si se lo realiza de manera adecuada presenta múltiples ventajas, inclusive en relación de muchos materiales contemporáneos, razón por la cual se tomó como base para este estudio. Por otro lado al no estar normado su proceso constructivo, selección de materiales, elaboración de mezclas,

uso de estabilizantes, etc., sus constructores tienden a cometer errores, con lo cual se pueden apreciar distintas patologías en los muros, como es el caso de desprendimientos a causa de una **baja resistencia, erosión por agua, y fisuración por índices altos de retracción.**

Identificar dichas patologías permitió plantear como objetivo de estudio un diseño de mezclas centralizado a un determinado tipo de suelo, el cual podría contrarrestar las desventajas que suelen presentarse por la mala práctica de este sistema causadas por falta de normativas y conocimiento acerca del uso y aplicación del bahareque. Adicionalmente este sistema ancestral plantea su elaboración en base a dos elementos que corresponden a un relleno y un recubrimiento, que son más complejos y demorados de realizar al momento de plantear un modelo de panel industrial, siendo en este caso negativo de cierta manera por su incidencia sobre los costos y etapas de elaboración.

En la búsqueda de solventar dichas desventajas, sistematizar y racionalizar más estos procesos se realizó un estudio de dosificaciones que permitiera encontrar una mezcla estabilizada, de buenas propiedades de resistencia a la compresión, baja retracción y buena resistencia a la erosión por el agua, la que podría abarcar las dos funciones desempeñadas por el relleno y el revoque, disminuyendo así los costos y tiempos de elaboración para un proceso industrial. De esta manera se determinaron por medio de diversos ensayos 3 mezclas ideales para este estudio, las cuales equilibran de una buena manera los tres parámetros antes mencionados. Sabiendo que las mezclas determinadas tienden a presentar una ligera mejora en cada una de las propiedades





i.391



ensayadas se elegirá una u otra según los requerimientos del caso.

1.2 Materiales

Los materiales para el estudio serán los identificados en los procesos capitulares anteriores, es decir que la tierra de relleno y revoque será constituida por una de las 3 mezclas ideales estabilizadas en el capítulo 3, en complemento de la estructura del capítulo 4.

El aporte de esta sección es la buena conjunción de todos los estudios elaborados en los apartados anteriores, es decir se busca a través de un buen proceso de aplicación y manufactura combinar los materiales y mezclas obtenidas.

1.3 Dosificación usada

Como se ha venido mencionando, en el capítulo 3 se pudieron identificar tres muestras ideales con prestaciones similares difiriendo levemente la una de la otra. Por tanto todas presentan características aceptables para ser aplicadas en este estudio, sabiendo que se optara por una u otra dependiendo del resultado que se desee obtener, por ejemplo si se requiere un panel con una resistencia mayor a la erosión por agua se deberá optar por la "mezcla 2" constituida por una dosificación de 4% de cabuya, 1,5% de aceite de linaza y 1,5% de melaza, en cambio si se necesita un mezcla que tenga una mayor resistencia a la compresión se deberá aplicar la "mezcla 1" conformado por 4% de cabuya, 2% de melaza y 1% de aceite de linaza, o por el contrario solamente se desea una ligera reducción en el coste del material, se optará por la "mezcla 3" conformada por 4% de cabuya, 2% de melaza y 1% de aceite de quemado.

i.392



i.393



De esta manera se sabe que todas las dosificaciones idóneas identificadas en este estudio están dentro de los parámetros aceptables para su aplicación, mismas que superan las expectativas planteadas por la norma alemana DIN o las identificadas en la FEB.

1.4 Aplicación

Cuando se haya realizado ya la estructura según los parámetros dictados en el capítulo 4 se procederá a la preparación del barro; para este caso se optará por la mezcla con la menor resistencia,

i.394



i.395



i.396



de tal manera que se garantice las prestaciones mecánicas de los paneles que usen las mezclas restantes, los cuales admiten una mayor carga a la compresión. Los paneles se realizarán en el formato usado para los marcos del capítulo 4, de tal manera que puedan caber en la prensa hidráulica en la cual se determinara su resistencia.

La aplicación de la tierra plantea un procedimiento inicial que incorpora herramientas comunes como una frutasa, espátula, badilejo y liana.

i.397



i.398



i.399





i.400

Este proceso está basado en la forma de aplicación artesanal usada milenariamente, es decir que el barro se frota en el enchaclaado hasta que la mezcla y el entramado se fundan en un solo elemento, para posterior ser aplanado con una frata y finalmente alisado con la liana y espátula.

Los pies derechos de la estructura van a quedar vistos, para que los mismos sirvan como puentes que eviten la fisuración por contracción o dilatación de material. Ya aplicando la mezcla sobre el soporte, se puede ver que los marcos facilitan la colocación del material actuando como guías.

La mezcla inicialmente se coloca con la mano para permitir una mayor densificación, evitando vacíos al interior. La mezcla se aplica realizando masas las cuales son frotadas sobre el encarrizado. Posterior de obtener una textura irregular pero densa, se usa la liana para quitar el exceso, luego con una frata humedecida se frota hasta obtener una superficie plana, la cual es alisada con la liana realizando movimientos unidireccionales con una leve presión de la mano sobre el instrumento, esta acción se realizara repetitivamente hasta obtener una superficie lisa.

Con dos paneles se experimentó la aplicación de texturas, lo cual puede ser realizada con una lámina cualquiera, para el primer ejemplo se aplicó un molde de cartón prensado con textura homogénea, la que fue humedecida para que no disminuya el porcentaje óptimo de agua aplicada, se empleó presión y luego se retiró, obteniéndose un terminado con una textura interesante. Para el segundo caso se usó golpeteos con un pisón de madera con cabeza cuadrada hasta obtener una malla con altibajos.



i.401



i.402



Se puede ver que la tierra presenta una gran posibilidad de terminados, solamente con la aplicación de moldes estampados con una moderada presión, lo cual le da un gran potencial como material arquitectónico.

1.5 Proceso de secado

Luego de concluido la realización de los paneles, fueron pesados y en seguida sometidos a un proceso de secado para posterior ser pesados nuevamente e identificar si los porcentajes de humedad se aplicaron de manera adecuada, ya que si estos varían pueden afectar en cuanto a resistencia y retracción.

i.403



i.404



Se puede ver que el porcentaje de humedad de las muestras difiere del aplicado inicialmente en un 2 y 3%, lo cual es normal ya que el mezclado se realiza con las manos por lo que siempre existe una pequeña reducción de agua. Este porcentaje de humedad confirma que si se obtuvo la retracción lograda en la dosificación base, las cuales son buenas ya que presentan un mínimo de fisuraciones.

Resistencia Kgf	Promedio Kgf
Estructura sin diagonal	
768	730,7
707	
717	
Estructura con diagonal	
1242	1193,3
1298	
1040	
Panel	
1506	1868,7
1942	
2158	

- i.390 Gárate, L & Morales, J. (2016). Panel con textura número 1 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.391 Gárate, L & Morales, J. (2016). Productos Sika y Maxilane [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.392 Gárate, L & Morales, J. (2016) Materiales previo a ser mezclados [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.393 Gárate, L & Morales, J. (2016) Muestras con la mezcla 3 de la dosificación 5 con menor resistencia a la compresión [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



i.405



i.406



i.407



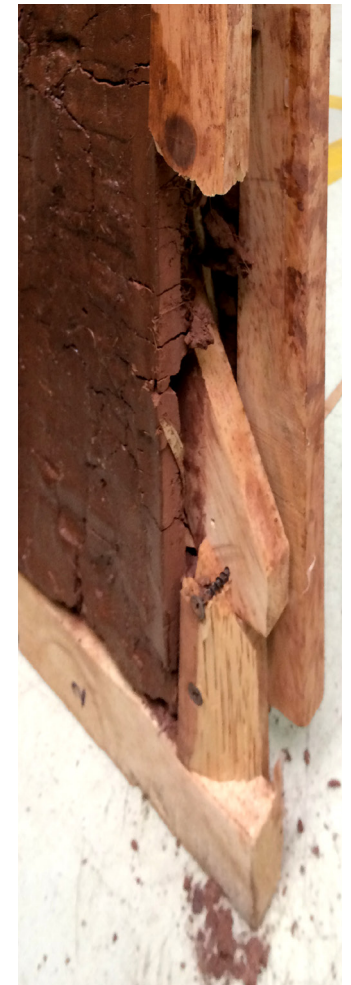
i.408



i.409



i.410



1.6 Datos técnicos

Como se ve en los ensayos de resistencia realizados en el capítulo anterior, las estructuras que incorporan una diagonal aumentan considerablemente su resistencia a la compresión, por lo cual

se determinó a estas como óptimas. La diferencia entre los dos tipos de marcos es de un 63,3%, lo que significa un considerable incremento por parte de las estructura reforzadas, sin embargo esta no es la resistencia real que el panel admite, ya que el mismo no funciona como elemento individual o aislado, sino por el

i.411



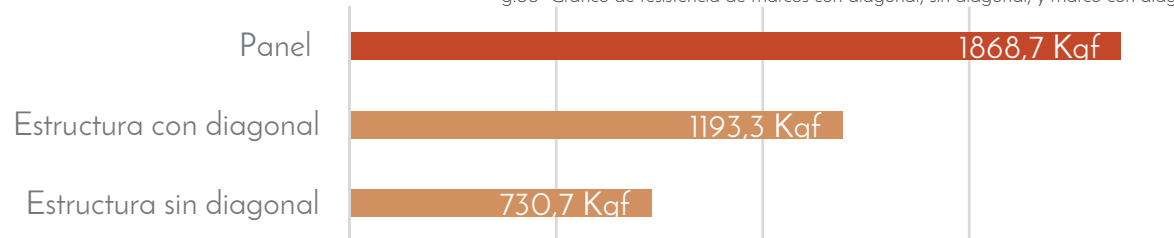
i.412





i.413

g.68 Gráfico de resistencia de marcos con diagonal, sin diagonal, y marco con diagonal y relleno



contrario genera un sistema conformado por pequeñas marcos que en conjunto constituyen un sistema reticulado (ver f.125) que incrementa su resistencia, a más se tiene un aporte adicional con el carrizo, tierra y aumento de la sección de madera gracias a los cubrejuntas y guías de colocación, por tanto se entiende que su resistencia se verá incrementada ampliamente por el aporte en conjunto de los diferentes componentes.

La resistencia final de este sistema conjunto no se puede simular de manera certera y exacta por medio de métodos computarizados, ya que está diseñado para otros materiales. El software no reproduce el comportamiento de esfuerzo y deformación de la tierra o el carrizo, por tanto su resultado no será verdadero. Para comprender de mejor manera y omitir la simulación de un método computarizado, que según el Ingeniero Xavier Cárdenas “puede dar un resultado irreal ya que por el momento y para este caso es más conveniente ensayar los paneles en una prensa, con lo cual se tendrá un dato seguro”, pero además se sabe que la resistencia del sistema como tal será mayor, porque para la aplicación en la construcción no se obtiene solamente un panel, por el contrario se tiene un conjunto de elementos que operan en grupo constituyendo una estructura reforzada de mayor tamaño.

No se sabe exactamente cuánto soporta todo este sistema en conjunto porque no se dispone del equipo necesario para determinarlo, pero se tiene la seguridad de que cada elemento compositivo por más pequeño que sea aportara a la resistencia, por lo que al estar compuesto por elementos adicionales de madera, carrizo y tierra se estima que la facultad de carga será mayor. Por lo tanto se tomara como base segura la resistencia que aporta el panel como tal (ver g.68), sabiendo que aplicado con todos sus complementos este funcionará de mejor manera y admitirá esfuerzos mayores.

Muestra	Peso Húmedo	Peso Seco	% de Humedad
1	7593,5	6292,1	17,14
2	7460,4	6164,4	17,37
3	7753	6443,5	16,89
4	6828,7	5692,1	16,64
5	6823	5740,5	15,87
6	6857,8	5739,5	16,31
7	8974,2	7440,5	17,09
8	8574,7	7140,5	16,73
9	7529,2	6192,1	17,76

Según los ensayos realizados en los laboratorios de Ingeniería de la Universidad de Cuenca se pudo ver que las muestras completas con tierra y carrizo si aumentan la resistencia a la compresión en un 56,63% respecto a las muestras reforzadas con diagonal, lo cual es un valor muy alto. La resistencia promedio de los paneles fue de 1868,7 kgf como se puede ver en la tabla t.70, se estima que los valores de resistencia oscilen alrededor de este dato.

1.7 Conclusión

Respecto a la aplicación del revoque se pudo observar durante la secuencia del proceso de rellenado y revocado los pies derechos facilitan por mucho el trabajo, reduciendo la dificultad y el tiempo de realización de los paneles. La mezcla aplicada por su contenido de humedad, cantidad de fibras y sustancias estabilizantes facilitaron trabajabilidad durante la colocación y revocado de los paneles.

i.393 Gárate, L & Morales, J. (2016) Muestras con la mezcla 3 de la dosificación 5 con menor resistencia a la compresión [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.394 Gárate, L & Morales, J. (2016) Proceso de mezclado con las manos [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.395 Gárate, L & Morales, J. (2016) Proceso de mezclado con pala [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.396 Gárate, L & Morales, J. (2016) Mezcla durante el proceso de mezclado [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.397 Gárate, L & Morales, J. (2016) Aplicación de la mezcla en los marcos de madera [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.398 Gárate, L & Morales, J. (2016) Aplicación de la mezcla en los marcos de madera [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.399 Gárate, L & Morales, J. (2016) Aplicación de la mezcla con una liana en los marcos de madera [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.400 Gárate, L & Morales, J. (2016) Alisado terminado final de un panel de

bahareque [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.401 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque recién terminado [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.402 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles de bahareque recién terminados [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.403 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles de bahareque durante el proceso de secado [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.404 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles de bahareque durante el proceso de secado [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.405 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque previo al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.406 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque previo al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.407 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque previo al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



2. TERMINADOS



i.414

Con la estabilización de las muestras se pudo obtener excelentes resultados de resistencia a la humedad, lográndose con algunas muestras una estabilidad morfológica y fisonómica por más de cuatro meses. Sin embargo los paneles deben poseer un recubrimiento adicional que garantice esta estabilidad, obteniéndose un material más duradero y confiable. Los recubrimientos finales pueden ser tanto naturales como sintéticos, existiendo mejores resultados con los primeros ya que se ha comprobado que no interfieren con los diferentes comportamientos de la tierra. Por otra parte se posee los materiales sintéticos que son más costosos y requieren de un mantenimiento continuo.

Para este estudio se mediará los recursos, de tal manera que se pueda dar en este punto mayor número de alternativas y posibilidades en cuanto a terminados, por lo que se hará uso de materiales sintéticos y naturales, y si los mismos lo permiten una combinación adicional entre ellos.

2.1 Materiales

Para el estudio se hará uso de materiales utilizados antiguamente y materiales contemporáneos como lo es la cola de waqra, cola de carpintero y aditivos sintéticos.

2.2 Terminado 1

El uso de la cola de waqra viene desde hace mucho tiempo, ya que la misma tiene propiedades aglomerantes muy potentes, siendo usada además antiguamente por carpinteros como pegamento para madera. Esta resina se obtiene extrayendo la grasa y cebo de la cola de la vaca, procedimiento se lleva a cabo cocinándola en



i.415

agua hasta que se libere toda la grasa. Como resultado se obtiene un solución espesa de color marrón amarillento la cual desprende un fuerte olor, pero desaparece cuando se solidifica, hoy en día la cola de waqra es difícil de encontrarla de manera procesada porque su uso y producción se ha ido perdiendo por la aparición de nuevos materiales.

Una vez que se obtiene este material solidificado, el cual tiene la apariencia de un plástico, se lo vuelve a hervir en agua hasta obtener una substancia viscosa, la que debe poder permitir aplicarse a modo de pintura. En el ensayo se tuvo que aumentar la cantidad de agua debido a que la solución presentaba una consistencia muy espesa, para posteriormente aplicarlo en los paneles con una brocha, se dio dos manos de esta substancia teniendo como resultado al cabo de unas horas una superficie cristalizada y brillante. Se pudo notar que la capa superficial generada al poco tiempo adquirió una buena resistencia, lo que dota a la tierra de una protección extra. La cola de waqra además acentuó el color de la tierra, quedando con una tonalidad más oscura como si se hubiese humedecido, pero al mismo tiempo la película adquirió un alto brillo el que fue disminuyendo con el paso de los días, hasta estabilizarse en un terminado menos brillante.

A la semana de aplicar este material, se humedeció un trapo y se froto sobre la superficie, para retirar el polvo acumulado, se pudo apreciar que este recubrimiento era similar a la de una mica que permitiría ser lavada, ya que no se presento desprendimiento ni disolución.



i.416



i.417

2.3 Terminado 2

El segundo material usado fue la cola sintética a base de homopolímeros de acetato de polivinilo, conocida normalmente como cola blanca que se usa para pegar papel, cartón o madera; esta solución tiene una consistencia viscosa a manera de gel. Este pegamento es además un material soluble en agua por lo que es fácil cambiar su consistencia para un mejor uso.

Para su aplicación se disolvió dos partes de pegamento en una parte de agua, para obtener una substancia más líquida y fácil de aplicar con una brocha, de igual manera se dio dos manos de esta solución, pero el secado de la misma fue más rápido que con la cola de waqra.

Se pudo notar que al cabo de unos días el brillo obtenido con la cola blanca se iba perdiendo hasta acentuarse un una tonalidad satinada muy agradable. Otro fenómeno que se pudo



i.418



i.419



i.420



identificar fue que esta película obtenida con el pegamento no era muy resistente ya que si se incrustaba algún elemento, esta se desprendía como una piel de látex muy flexible.

De la misma manera que en el caso anterior realizo una prueba de resistencia a la humedad, en la que se aplicó una pequeña cantidad de agua con una brocha, notándose que el pegamento tendía desprenderse a causa de un cambio de estado de materia, volviéndose la misma semilíquida, ya que este material es soluble en agua.

2.4 Terminado 3

El tercer material corresponde a la aplicación de un aditivo sintético de protección para superficies verticales que no proporciona brillo, brinda una protección contra la humedad y está diseñado para la aplicación en superficies cerámicas, morteros, estucos cementicios y hormigones. Este compuesto esta hecho a base de silicatos, siloxanos y solventes los que son absorbidos completamente por la superficie, dando como resultado la carencia de una membrana superficial.

Una ventaja de este material es que es de secado casi instantáneo y no genera barreras de vapor, lo cual es beneficioso en materiales como la tierra, ya que para mantenerse estable necesita de un proceso constante de ganancia y pérdida de humedad. Durante la colocación este material se pudo notar que es de fácil aplicación, pero debido a su olor fuerte es necesario una mascarilla para protección del operador.



i.421



i.422



i.423



Una vez aplicado y secas las superficies se puede notar que este aditivo no incide en la apariencia de la tierra, manteniéndose con la misma cromática, brillo y apariencia. Al ser un material muy poroso el efecto impermeable de este aditivo no es muy afectivo, ya que se puede notar un ligero desprendimiento de color por parte de la tierra si se aplica agua con un trapo o esponja con una presión moderada.

2.5 Terminado 4

El cuatro terminado también se lo realizó en base a un elemento sintético, que posee casi las mismas propiedades que el material de protección anterior, a diferencia que este está orientado además para superficies porosas y pisos. En general las características de composición y aplicación son las mismas que las del terminado número 3.

- i.408 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque posterior al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.409 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque posterior al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.410 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque posterior al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.411 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque previo al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.412 Gárate, L & Morales, J. (2016) Panel de bahareque posterior al ensayo de rotura [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.413 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles de bahareque posterior a la aplicación de películas protectoras [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.414 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles de bahareque durante la aplicación de cola de Waqra [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.415 Gárate, L & Morales, J. (2016) Mezclado de la cola de Waqra [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.416 Gárate, L & Morales, J. (2016) Aplicación de cola de Waqra [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.424





i.425

En comparación con el otro aditivo sintético no se notó gran diferencia, ya que la apariencia de la superficie y el nivel de permeabilidad obtenida fueron los mismos. Sin embargo a pesar de no ser amplia la protección de los aditivos sintéticos usados, se puede notar un aporte en la protección lo cual es bueno, además que si se desea mantener la textura original, estos aditivos resultan ideales ya que no alteran en lo mínimo la apariencia de los paneles.

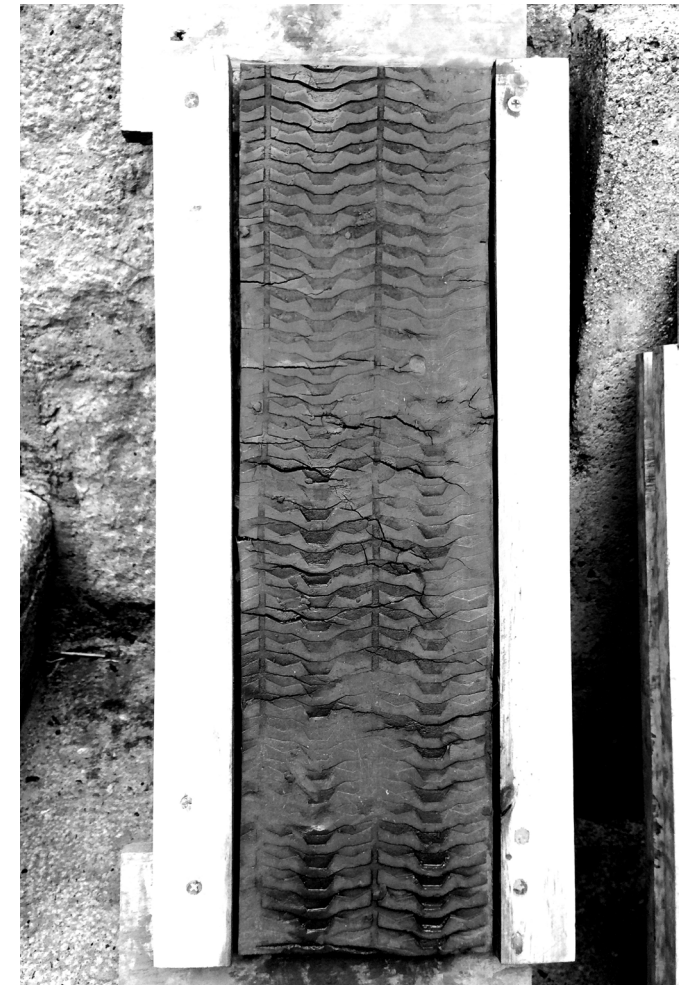
2.6 Terminado 5

Al presentar una textura similar (gel) entre la cola blanca y cola de waqra se decidió aplicar una dosificación mixta con el afán de disminuir el brillo obtenido por la cola de waqra. Por lo tanto se aplicó cinco partes de cola waqra con una de cola blanca. Se notó una difícil disolución inicial, pero al mezclar por un tiempo de 5 minutos la solución se homogenizó, obteniendo una sustancia pastosa la cual se rebajó con agua para poderla aplicar con mayor facilidad.

Luego del secado se pudo apreciar que los paneles con esta protección si redujeron el brillo obtenido por la cola de waqra, a más que el secado se realizó un 5% más rápido.

2.7 Conclusión

Según los ensayos realizados para determinar los materiales más óptimos para terminados aplicados a este estudio, se pudo comprobar que de todos presentaron un aporte en cuanto a protección y permeabilidad, pero cada uno dotó de una apariencia distinta a la tierra, obteniéndose superficies con brillo, satinada y mate, de igual manera la protección de cada material fue de diferente magnitud.



i.426



i.427



i.428



Se pudo ver que los paneles con la aplicación de waqra presentaron la mayor protección, seguido del uso de la cola blanca y finalmente los materiales a base silicatos, siloxanos y solventes. Por lo tanto no se discrimina el uso de ninguno, porque inclusive los materiales sintéticos usados no generan barreras de vapor, por lo que según los requerimientos del caso se puede hacer uso de cualquiera de estos materiales para terminados.

- i.417 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar la cola de Waqra [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.418 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles durante la aplicación de cola blanca [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.419 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles posterior a la aplicación de cola blanca [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.420 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles durante la aplicación de cola blanca [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.421 Gárate, L & Morales, J. (2016) Maxilane [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.422 Gárate, L & Morales, J. (2016) Aplicación de Maxilane [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.423 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar Maxilane [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.424 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar Maxilane para pisos [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.425 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar Maxilane para pisos [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.426 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar Maxilane para pisos [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.427 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar cola de waqra y cola blanca [Fotografía]. Cuenca, Ecuador
- i.428 Gárate, L & Morales, J. (2016) Paneles luego de aplicar cola de waqra y cola blanca [Fotografía]. Cuenca, Ecuador

3 . A I S L A M I E N T O T É R M I C O

El aislamiento térmico es la capacidad de los materiales a oponerse al paso del calor, el cual depende en gran magnitud de las características propias de los elementos que los integran. La capacidad de la transferencia de temperatura de una superficie a otra en cualquier elemento se define como conductividad térmica (k), un factor cuantificable que mientras menor sea mejores características de aislamiento térmico presentará el material. (3)

Según el concepto anterior es posible clasificar los diferentes materiales por sus características de conductividad térmica en (IRAM 11601):

- Alta conductividad térmica: en este grupo se encuentran los metales, como ejemplo se puede tomar el acero $k=50$ o el oro $k=317$.
- Conductividad térmica media: En este grupo figuran elementos representativos como el yeso $k=0,5$ o ladrillo $k=0,78$.
- Los materiales de baja conductividad son también llamados aislantes térmicos, como ejemplos representativos están el corcho $k=0,085$ y lana de vidrio $k=0,045$.





3.1 Confort térmico

El confort térmico se puede definir como el umbral térmico donde la mayoría de personas sienten satisfacción, significando una mínima actividad de las funciones termorreguladoras internas: El ser humano requiere mantener una temperatura con rangos mínimos de variación para mantener su salud (36,5 - 37 °C), de tal forma que el mínimo cambio de este puede generar complicaciones físicas. (Fernandez, F; 1994, p 1-5)

El hombre, a diferencia del resto de seres vivos tiene la capacidad no solo de adaptarse físicamente a los diferentes climas, sino también de modificar las condiciones del entorno para llegar a rangos favorables de confort entre 18 °C a 26 °C (Norma ISO 7730). Por ello, generalmente el hombre se ve obligado a adecuar los elementos y materiales del exterior para mejorar sus condiciones térmicas. Esta situación se evidencia en el diario vivir del ser humano a través de la selección de vestimenta, adopción de tecnología capaz de controlar el ambiente térmico y selección de materiales de construcción óptimos para alcanzar su bienestar en el entorno en el que vive.

Actualmente, la preocupación por la adaptación de las edificaciones al entorno ha crecido debido a que ha surgido un notable interés por mejorar las condiciones climáticas internas de las construcciones. En base a ello, hoy en día la materialidad ha sido adaptada a cada entorno, minimizando el empleo de recursos para obtener condiciones óptimas de confort según las necesidades propias de la población.

3.2 Módulo de análisis

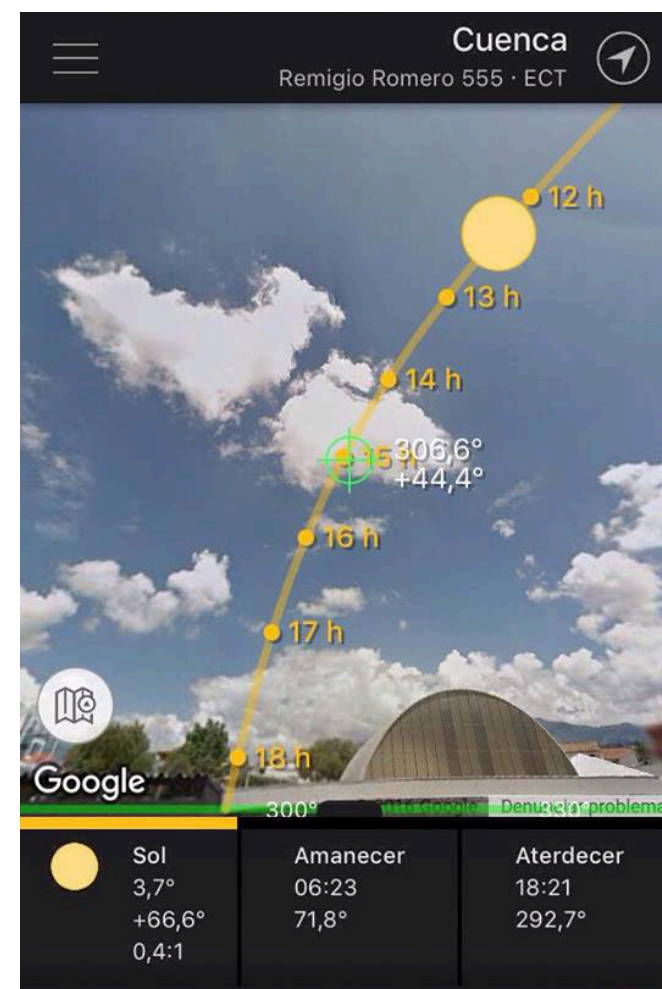
Para la realización de los ensayos es necesaria la construcción de un módulo en forma de un prisma cuadrangular compuesto por 5 paneles realizados en el inicio del presente capítulo y una base (Peña, 2016, p. 86). En función a ello, el tratamiento de las juntas se dio mediante la aplicación de la tierra utilizada en este estudio y se empleó en una mínima cantidad selladores a base de silicona.

3.3 Ensayos

La determinación de las características de aislamiento térmico del panel propuesto requiere el análisis de su comportamiento frente a múltiples factores y la respectiva medición de estos. Por ello, en base a los fines de este estudio se realizaron los siguientes ensayos.

- Análisis del desempeño térmico
- Determinación de la conductividad térmica

i.430 Gárate, L & Morales, J. (2016) Ubicación solar - software Sun Surveyor [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.





i.49

3.3.1 Análisis del desempeño térmico

Se basa en el monitoreo del comportamiento del material frente a condiciones climáticas reales. Para el análisis de desempeño térmico es necesario un rango determinado de tiempo mayor a 24 horas con el objetivo generar indicadores de mayor exactitud. Los equipos a emplearse serán una micro estación meteorológica para la temperatura interna y un anemómetro para la exterior. (i.434) (Peña, 2016, p. 90)

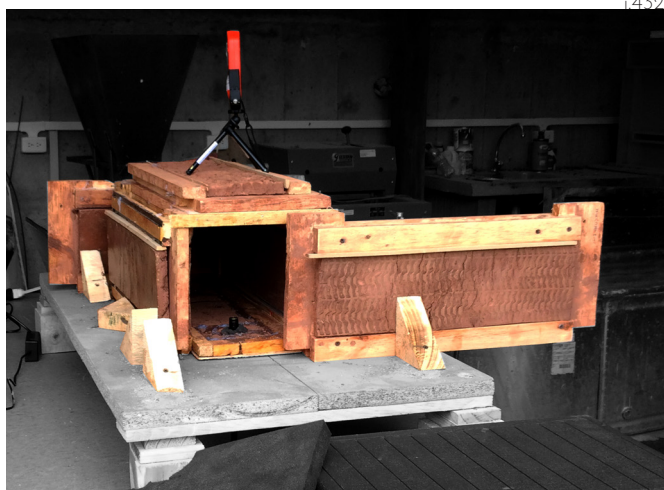
Análisis de resultados.

Según el gráfico g.69 se puede observar que la temperatura exterior (TE) de color anaranjado presenta variaciones en el transcurso del día, a diferencia de la temperatura interior (TI) de color azul, donde a pesar de las variaciones de calor en el ambiente se mantiene un cambio paulatino, adaptándose a las condiciones del entorno, pero al mismo tiempo suprimiendo los cambios térmicos bruscos del entorno exterior.

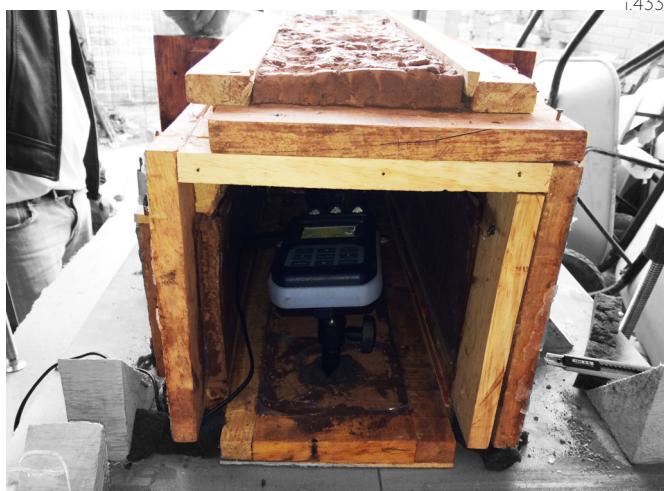
La temperatura interior del módulo de análisis (TI) presenta cambios en el transcurso del día, de tal forma que en horas de la mañana se puede apreciar que es menor a la temperatura exterior, en cambio en horas de la tarde, noche y madrugada la temperatura interna es mayor. Por lo cual se puede determinar su comportamiento como material aislante, siendo importante destacar las características de autorregulación térmica de la tierra, propiedad probada por autores como Gertnot Minke.

Un comportamiento propio de la tierra que fue comprobado en este ensayo es la capacidad de este material para mantener una temperatura estable, sin cambios bruscos; de tal forma que en horas de la madrugada se pudo notar que se conservó una temperatura mayor que la externa, causado por la acumulación del calor del día anterior ver t.93 - 94 (monitoreo simplificado) y anexo 5 (monitoreo completo).

i.431 Gárate, L & Morales, J. (2016) Montaje de módulo de análisis [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



t.432



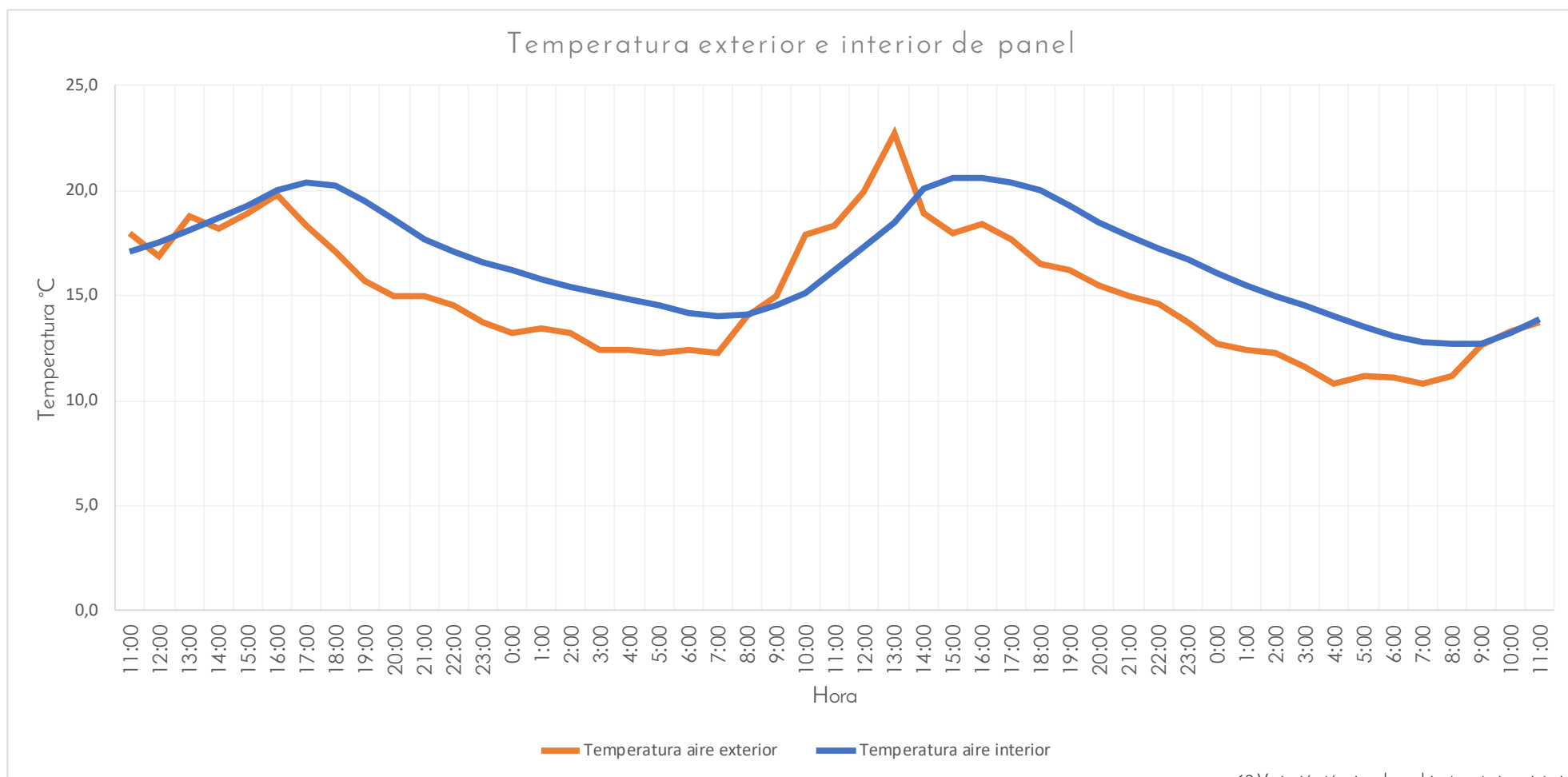
t.433

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	11:00	18,0	17,1	59,3	55,0	0
	12:00	16,9	17,5	63,5	54,1	0
	13:00	18,8	18,1	50,6	53,6	0,8
	14:00	18,2	18,7	53,1	53,0	0
	15:00	18,9	19,3	49	52,9	0,6
	16:00	19,8	20	45,7	52,9	0
	17:00	18,3	20,4	48,8	52,5	0
	18:00	17,1	20,2	52,9	52,3	0
	19:00	15,7	19,5	59,1	51,7	0
	20:00	15,0	18,6	62,2	51,2	0
	21:00	15,0	17,7	65,5	51,1	0
	22:00	14,5	17,1	67,1	51,1	0
	23:00	13,7	16,6	69,9	51,1	0
7/19/2016	0:00	13,2	16,2	83,2	51,1	0
	1:00	13,4	15,8	84,6	51,0	0
	2:00	13,2	15,4	85	51,0	0
	3:00	12,4	15,1	86,3	51,3	0
	4:00	12,4	14,8	88,3	51,5	0
	5:00	12,3	14,5	87,1	51,4	0
	6:00	12,4	14,2	89,7	51,9	0
	7:00	12,3	14	89,3	51,8	0
	8:00	14,0	14,1	84,8	53,1	0
	9:00	15,0	14,5	76,9	52,8	0
10:00	17,9	15,1	63,2	53,1	0	

t.93 Monitoreo termico día 1

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	11:00	18,3	16,2	56,6	53,8	0
	12:00	19,9	17,3	51,4	54,8	0,4
	13:00	22,7	18,5	46,1	54,6	0,6
	14:00	18,9	20,1	48,5	54,4	0
	15:00	18,0	20,6	52,6	53,4	0
	16:00	18,4	20,6	59,8	53,8	0
	17:00	17,7	20,4	69,2	53,7	0
	18:00	16,5	20	64,4	53,0	0
	19:00	16,2	19,3	63,5	52,6	0
	20:00	15,5	18,5	63,4	52,2	0
	21:00	15,0	17,8	63,5	52,0	0
	22:00	14,6	17,2	64	51,8	0
	23:00	13,7	16,7	70,4	51,8	0
7/20/2016	0:00	12,7	16,1	83,6	51,7	0
	1:00	12,4	15,5	86,4	51,4	0
	2:00	12,3	15	86,2	51,4	0
	3:00	11,6	14,5	83,2	51,3	0
	4:00	10,8	14	85	51,2	0
	5:00	11,2	13,5	85,2	51,0	0
	6:00	11,1	13,1	88,1	51,0	0
	7:00	10,8	12,8	87,2	51,2	0
	8:00	11,2	12,7	87,9	52,1	0
	9:00	12,6	12,7	82,2	52,2	0
	10:00	13,3	13,2	80,5	52,9	0
11:00	13,7	13,9	72,3	53,1	0	

t.94 Monitoreo termico día 2



g.69 Variación térmica de ambiente exterior e interior



3.3.2 Determinación de la conductividad térmica

Según la "Práctica 5 - aislamiento térmico" desarrollado por el Departamento de Física Aplicada III de la Universidad de Sevilla se tiene el siguiente proceso para el cálculo de la conductividad térmica:

Metodología

- Los equipos requeridos en el ensayo son dos anemómetros, un pirómetro (medición temperatura de superficies), y una niquelina .
- Se ubicará un anemómetro dentro del módulo de análisis y otro exteriormente, con el fin de medir las temperaturas internas (TI) y externas (TE).
- La niquelina se colocara en parte interior del módulo de análisis, obteniendo una fuente de calor que mantenga temperaturas regulares (Peña, 2016, p. 92).
- Se harán mediciones de las temperaturas en una superficie interna (TSI) y otra externa (TSE) en intervalos de 5 minutos.

Finalmente se calculará los siguientes valores (S.n, s.f. Práctica 5- Aislamiento térmico, p. 1-5) (Peña, 2016, p. 88 -90):

- **Potencia Calorífica (Q):** Definido como el calor que traspasa una superficie en una unidad de tiempo, expresado mediante la siguiente fórmula :

$$Q = a \times S \times (TSE - TE)$$

S= Área de la superficie, expresada en m²
a= Coeficiente de convección.

- **Coefficiente de convección (a),** definido como "la conducción de energía calorífica entre el aire, la pared y viceversa" dependiendo también de la posición de la superficie o la diferencia de la temperatura entre el aire y la pared, en este caso se lo puede tomar como un dato existente ya que la temperatura interior será constante, obteniendo un valor de $a = 8.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

- **Resistencia térmica (R):** Es la resistencia que opone un elemento al paso del calor.

$$R = (TSI - TSE) / Q$$

- **Conductividad térmica (k):** Se lo entiende como la energía transmitida a manera de calor en una unidad de tiempo por un material, siendo una propiedad cuantificable.

$$k = d / (R \times S)$$

d = Diámetro del panel en metros

i.432 Gárate, L. & Morales, J. (2016) Montaje módulo de análisis [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.433 Gárate, L. & Morales, J. (2016) Colocación de micro estación meteorológica en módulo de análisis [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.434 Gárate, L. & Morales, J. (2016) Anemómetro Kestrel 4200 [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.





i.435



i.436

Análisis de resultados.

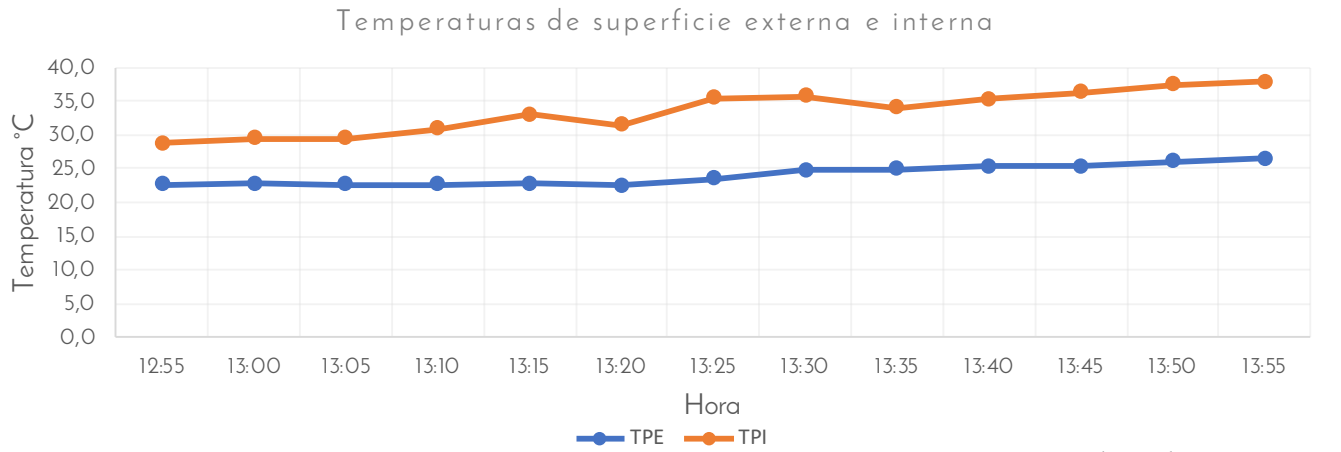
Los valores obtenidos en el ensayo determinaron una conductividad térmica promedio de 0,051 W/mK, un valor que se encuentra cercano a los de materiales clasificados como aislantes térmicos, categoría en la cual, se encuentra el corcho $k=0,085$ o lana de vidrio $k=0,045$.

La materialidad de los paneles propuestos posee una conductividad bastante menor en comparación a materiales generalmente utilizados en obras en el medio local; entre los que figuran: mampostería de ladrillo $k=0,78$, placas de yeso cartón $k=0,5$ u hormigón $k=1,2$.

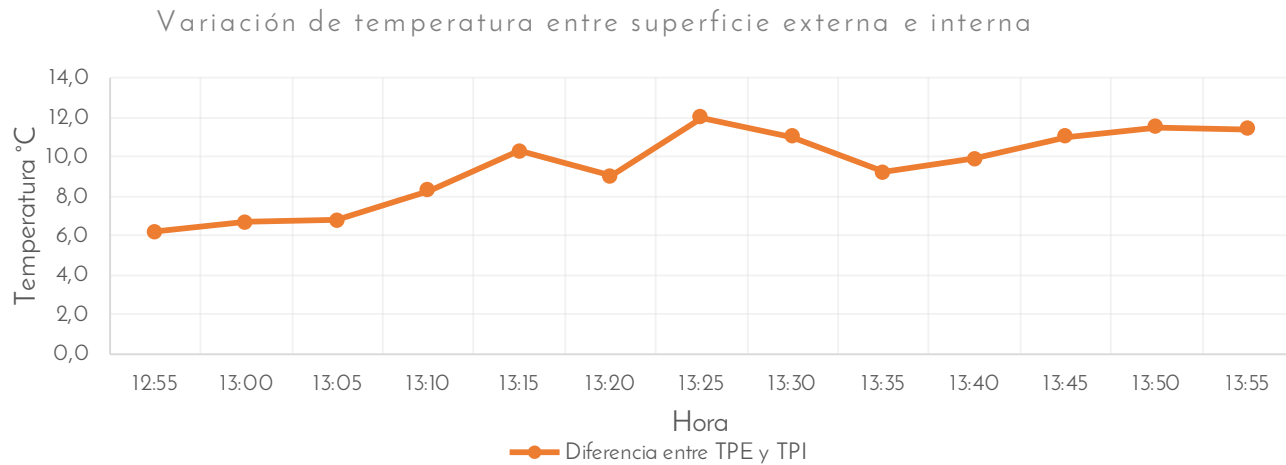
Valores de conductividad térmica tomados de Norma Argentina IRAM 11601.

Hora	TAE	TAI	TPE	TPI	Q	R	k
12:55	21,8	35,0	22,6	28,8	0,33	18,91	0,056
13:00	22,0	34,5	22,8	29,5	0,33	20,43	0,052
13:05	22,1	35,0	22,7	29,5	0,25	27,65	0,039
13:10	21,8	36,0	22,6	30,9	0,33	25,31	0,042
13:15	21,8	35,4	22,8	33,1	0,41	25,13	0,042
13:20	21,5	35,0	22,5	31,5	0,41	21,96	0,049
13:25	22,2	35,1	23,5	35,5	0,53	22,52	0,047
13:30	23,8	35,6	24,8	35,8	0,41	26,84	0,040
13:35	23,9	36,5	24,9	34,1	0,41	22,45	0,048
13:40	24,1	35,5	25,4	35,3	0,53	18,58	0,057
13:45	24,3	35,1	25,3	36,3	0,41	26,84	0,040
13:50	24,8	35,3	26,0	37,5	0,49	23,38	0,046
13:55	25,2	35,1	26,5	37,9	0,53	21,40	0,050
Promedios	24,9	38,3	26,0	36,3	0,45	25,12	0,051

t.95 Resultados de análisis de conductividad térmica



g.70 Temperatura de superficie externa e interna



g.71 Variación de temperatura entre superficies

Conclusiones de pruebas de aislamiento térmico.

Según los datos del seguimiento del comportamiento térmico del panel, se logró determinar mediante el primer ensayo la existencia de un aislamiento de al menos 2°C en horas de la madrugada, donde se encontraron las menores temperaturas, a diferencia de horas del día donde las temperaturas exteriores se elevaron, pero en el interior estas eran menores, lo que permite determinar una adaptabilidad de la tierra frente a los cambios térmicos.

Una característica de gran importancia encontrada en el primer ensayo es la estabilidad de la temperatura en el transcurso del día ya que, a pesar de los cambios bruscos en la temperatura exterior, en la parte interna del módulo de análisis no se provocaron variaciones súbitas, sino más bien se generaron cambios térmicos paulatinos que se evidencian en el gráfico g.70.

En el segundo ensayo al ubicar una fuente de calor en la parte interna del módulo de análisis, se logró determinar el valor de la conductividad térmica (k), de tal forma que se puede catalogar al panel propuesto como un elemento con buenas características de aislamiento térmico.

i.435 Gárate, L & Morales, J. (2016) Pirómetro OS425-LS [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.436 Gárate, L & Morales, J. (2016) Realización de mediciones en módulo de ensayo [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

4 . A I S L A M I E N T O A C Ú S T I C O

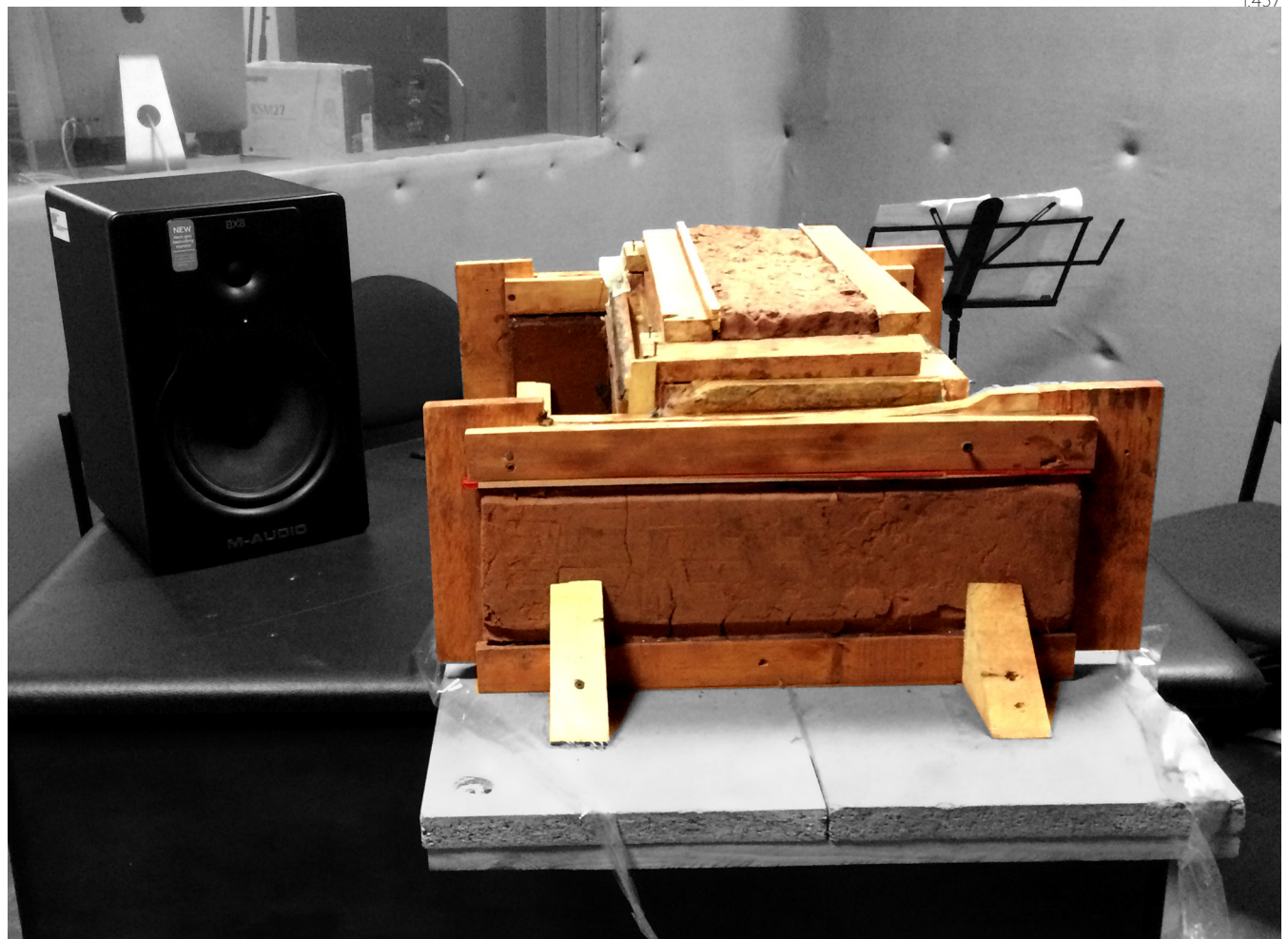
El **sonido** es la percepción de las oscilaciones mecánicas producidas por las vibraciones de otros cuerpos, el agua o el aire que son captadas mediante el oído y transmitidas al cerebro, son cuantificables mediante la unidad de medida denominada Hertz (Hz), dividiéndose en dos tipos: el sonido como tal que son ondas reguladas soportadas por el oído humano, y los ruidos, percibidos como vibraciones desagradables causados por la irregularidad de sus ondas.

Los **niveles sonoros** son un fenómeno medible mediante los decibelios de presión (Db), pudiendo determinar las escalas de presión sonora y su efecto en el ser humano. (Eilas, 2001, p.9)

Decibelios (Db)	Ejemplos comunes
140	Umbral de dolor
130	
120	Molestia
110	
100	Martillo neumático
90	
80	Trafico denso
70	
60	Conversación calmada
50	
40	Sala de estar
30	
20	Campo muy tranquilo
10	
0	Umbral de Audición

t.96 Escalas de presión sonora en decibeles (Eilas, 2001, p.9)

i.437 Gárate, L & Morales, J. (2016) Colocación en módulo de análisis en estudio de grabación [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.





La acústica es un campo de análisis extenso, siendo relevante para este análisis el efecto del sonido sobre los elementos.

4.1 Aislamiento acústico:

Este término se refiere a la reducción de las ondas sonoras mediante la interposición de elementos con el fin de reflejar o absorber el sonido. El nivel de aislamiento de un componente o un sistema constructivo es medido mediante la diferencia de los niveles sonoros exteriores e interiores. (Eilas, 2001, p.13)

4.2 El ruido rosa

Es una clase de ruido que mantiene un mismo nivel sonoro (potencia acústica), pero presenta una variación aleatoria en sus frecuencias englobando los límites audibles por el oído humano (Rango audible 20 - 20000Hz).

A diferencia del ruido blanco donde no existe una variación de frecuencias, el ruido rosa simula las múltiples variaciones vibratorias de una onda sonora que pueden ser captadas por el oído humano, de tal forma que este tipo de sonido es el más apto para la realización de ensayos sobre aislamiento acústico. (Eilas, 2001, p.4)

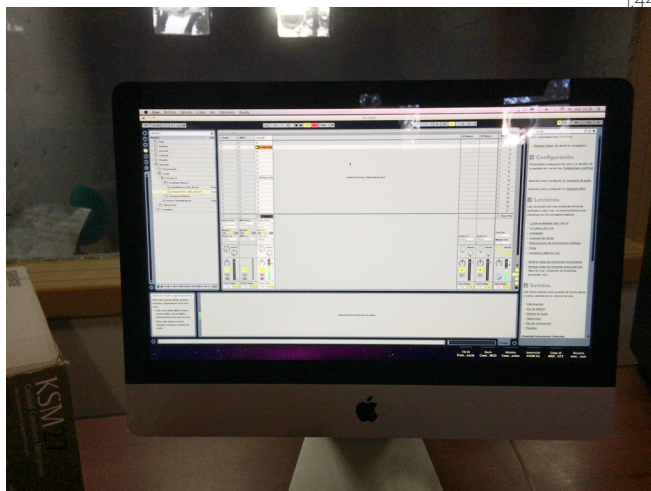
4.3 Ensayo para la determinación del índice de aislamiento acústico

La realización del ensayo requiere una cabina insonorizada o en este caso un estudio de grabación, una fuente emisora de sonido (parlante) y equipos destinados a la medición del nivel sonoro (sonómetro) emitido dentro de la cabina (NSE) y de este mismo nivel dentro del módulo de análisis. (NSI), mediante la diferencia de estos se determinará el aislamiento acústico del panel propuesto.





i.440



i.441

Análisis de resultados

La variación de niveles sonoros en el interior del módulo de análisis (NSI) en el transcurso del desarrollo del ensayo se debe al empleo del ruido rosa, donde la modificación de las frecuencias de manera aleatoria genera cambios en los índices de aislamiento acústico.

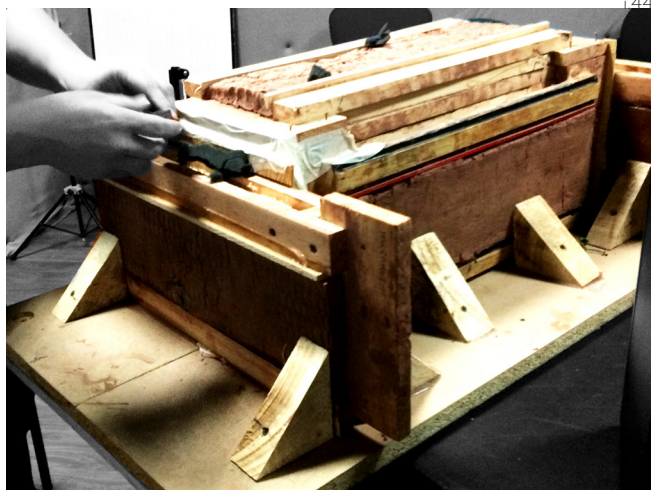
Debido a que las frecuencias son cambiantes dentro y fuera de una edificación, será necesario tomar el valor promedio como el índice de aislamiento acústico aplicable.

De acuerdo con la "Base de datos de soluciones constructivas" basada en Documento Básico HR para protección al ruido se ha podido comparar el índice de aislamiento acústico con diferentes materiales tomando los más representativos en la tabla t.98.

El índice de aislamiento acústico promedio obtenido fue de 28.5 Db, por lo que se ubica a este panel como un material de características óptimas para la reducción de las ondas sonoras a pesar de poseer un espesor de 54mm, llegando a ser comparable con otros sistemas mixtos destinados a tabiquería no soportante que emplean yeso como recubrimiento (Ver t.98); pero en comparación a sistemas que emplean hormigón es menor en cuanto al aislamiento acústico ante el ruido aéreo.



i.442



i.443

- i.438 Gárate, L & Morales, J. (2016) Sonómetro de medición externa [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.439 Gárate, L & Morales, J. (2016) Sonómetro de medición interna [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.440 Gárate, L & Morales, J. (2016) Equipos de control acústico [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.441 Gárate, L & Morales, J. (2016) Software Pro - Tools [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.442 Gárate, L & Morales, J. (2016) Montaje módulo de análisis [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.443 Gárate, L & Morales, J. (2016) Sellado de módulo de análisis [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

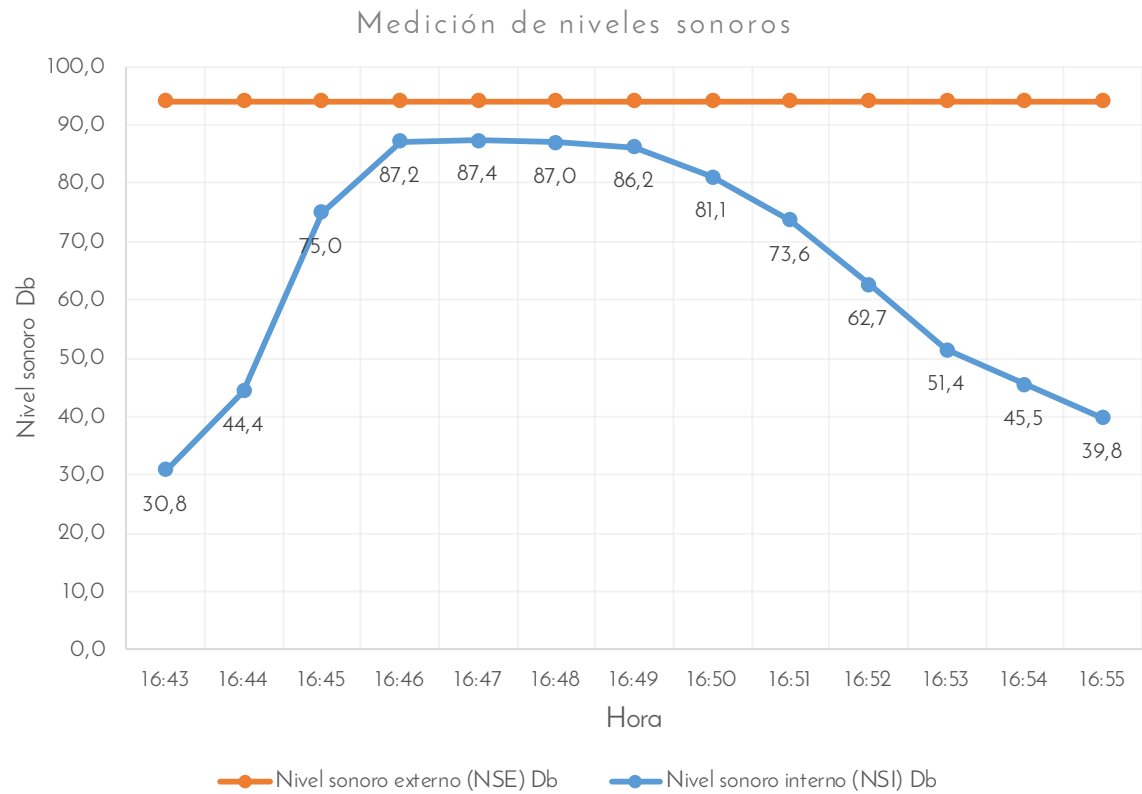


Hora	Nivel sonoro externo (NSE) Db	Nivel sonoro interno (NSI) Db	Indice de aislamiento acústico (AI) Db
16:43	94,0	30,8	63,2
16:44	94,0	44,4	49,6
16:45	94,0	75,0	19,0
16:46	94,0	87,2	6,8
16:47	94,0	87,4	6,6
16:48	94,0	87,0	7,0
16:49	94,0	86,2	7,8
16:50	94,0	81,1	12,9
16:51	94,0	73,6	20,4
16:52	94,0	62,7	31,3
16:53	94,0	51,4	42,6
16:54	94,0	45,5	48,5
16:55	94,0	39,8	54,2

Índice de aislamiento promedio 28,5
 †.97 Determinación de índice de aislamiento acústico

Material	Espesor mm	Indice de aislamiento Db
Panel prefabricado de hormigón para fachada	120,0	43,0
Ladrillo heuco + mortero + 1cm recubrimiento de yeso	100,0	35,0
Lámina de hormigón para fachada+ espuma de poliretano + placa de yeso	105,0	28,0
Panel de espuma de poliretano recubierto por placas de yeso	105,0	26,0

†.98 Índices de aislamiento acústico por "Base de datos de soluciones constructivas" basada en Documento Básico HR



†.72 Variación entre niveles sonoros externos e interno a modulo de analisis

BIBLIOGRAFÍA

Tablas:

- t.91 Gárate, L & Morales, J. (2016). Tabla de resistencia de marcos con diagonal, sin diagonal, y marco con diagonal y relleno [Tabla]. Cuenca, Ecuador
- t.92 Gárate, L & Morales, J. (2016). Tabla de pesos [Tabla]. Cuenca, Ecuador
- t.93 Gárate, L & Morales, J. (2016). Monitoreo termico día 1 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.94 Gárate, L & Morales, J. (2016). Monitoreo termico día 2 [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.95 Gárate, L & Morales, J. (2016). Resultados de análisis de conductividad térmica [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.96 Eilas, S; (2001). Determinación de índice de aislamiento acústico [Tabla].
- t.97 Gárate, L & Morales, J. (2016). Determinación de índice de aislamiento acústico [Tabla]. Cuenca, Ecuador.
- t.98 Área acústica del laboratorio de control de calidad de la edificación; (2014). Índices de aislamiento acústico "Base de datos de soluciones constructivas " basada en Documento Básico HR [Tabla]. Cuenca, Ecuador.

Gráficos:

- g.68 Gárate, L & Morales, J. (2016). Gráfico de resistencia de marcos con diagonal, sin diagonal, y marco con diagonal y relleno [Gráfico]. Cuenca, Ecuador
- g.69 Gárate, L & Morales, J. (2016). Variación térmica de ambiente exterior e interior [Figura]. Cuenca, Ecuador.
- g.70 Gárate, L & Morales, J. (2016). Temperatura de superficie externa e interna [Figura]. Cuenca, Ecuador.
- g.71 Gárate, L & Morales, J. (2016). Variación de temperatura entre superficies [Figura]. Cuenca, Ecuador.
- g.72 Gárate, L & Morales, J. (2016). Variación entre niveles sonoros externos e interno a modulo de análisis [Figura]. Cuenca, Ecuador.

Libros:

1. S.n.; (2014); Base de datos acústicos de soluciones constructivas "dbMat-Índices globales V4"; País Vasco
2. Eilas, S; (2001); Comportamiento acústico de los materiales y edificios. (2009); Soluciones de aislamiento acústico
3. Fernandez, F.; (1994); Clima y confortabilidad humana.
4. S.n (s.f). Práctica 5 - Aislamiento térmico [Descarga]. Recuperado de: <http://faeuatO.us.es/ff/Carpetas/Practicas/PracticaO5.pdf>

Normas

5. Documento Básico HR - Protección frente al ruido
6. NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas
7. Norma Argentina IRAM 11601
8. NTE INEN 2506:2009 Eficiencia energética en edificaciones.

Trabajos de grado

9. Peña, A. (2016). Panel prefabricado a base de fibras naturales (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador
10. Rosales, J. (2016). Diseño de panel prefabricado en hormigón para cerramientos verticales y particiones interiores (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este estudio tuvo como objetivo la búsqueda de un “Panel industrializado a partir del mejoramiento del Bahareque”, teniendo como base y principios a los antecedentes históricos de construcción e innovación (local y mundial). Se propuso buscar un equilibrio entre los sistemas de construcción tradicionales o vernáculos y los procesos de transformación suscitados a lo largo del desarrollo de la revolución industrial, es decir aplicar un método que se vaya mejorando progresivamente en base a sistemas tecnológicos pero sin dejar de lado nuestra cultura constructiva, misma que no omite al hombre como actor fundamental en el desarrollo de sus procesos, como no fue el caso histórico de la revolución industrial Europea y Americana, las que tuvieron un desarrollo de características propias ya que su contexto, cultura y realidad fueron distintas a las que vivimos ahora. Por tanto en breves rasgos se planteó la adaptación de un sistema tradicional de edificación en tierra a una nueva realidad, que para este estudio se vio pertinente el uso del Bahareque, porque es un método milenario usado en nuestra zona antes del descubrimiento de América, a más de ser un sistema sólido y eficiente, con un gran potencial de investigación e innovación.

La metodología para el mejoramiento y sistematización de esta técnica, planteo un procedimiento de desarrollo progresivo secuencial, el cual fijó tres etapas de desarrollo y una de conclusión. Para el inicio del estudio se realizó una etapa preliminar de fundamento teórico, la que busco estudiar, analizar y comprender el método constructivo bahareque, sistemas de construcción prefabricada (con similitud al bahareque en ciertos parámetros), y una reseña histórica de las condiciones y factores que llevaron a un tipo de desarrollo industrial en el contexto Europeo y Americano. Una vez entendido estos sistemas y factores, se pudo plantear un camino para poder generar un panel en base al entendimiento y adaptación de este sistema a nuestra realidad actual (económica, social, cultural y laboral).

Durante el estudio del sistema bahareque se pudieron identificar que en ciertos casos existen algunas patologías debido a la mala práctica de este método, por falta de normativas y especificaciones para su uso. Estas patologías pueden ser corregidas con el uso de un buen suelo y una buena estabilización, por ende la búsqueda del mejoramiento de estos parámetros para evitar ciertas fallencias lleva intrínseco el estudio de las propiedades físico-mecánicas.

La primera etapa de este proceso trató de la búsqueda de un suelo con buenas propiedades de resistencia a la compresión, baja retracción y firmeza ante erosión por agua. De la zona Austral en base a una metodología de muestreo, se escogieron seis suelos, de los cuales se seleccionó la que presente un mejor equilibrio de resultados en los distintos parámetros necesarios para este estudio. Se pudo notar que los suelos estudiados presentaban buenas características en determinados factores; si se tuviera un método normado de estabilización que conciba las distintas variantes, características y desventajas de los suelos en una zona delimitada, se podría estabilizar al mismo con mayor facilidad, haciendo que el uso de la tierra sea más confiable y factible. Se pudo notar que las propiedades de los suelos varían drásticamente sin estar distantes geográficamente el uno del otro, siendo complejo su estudio por la gran variedad de suelos existentes en una misma zona.

Una de las pruebas realizadas hizo uso del microscopio para observar la constitución superficial de las partículas luego del proceso de secado, en el cual se pudo apreciar que el ordenamiento de los granos tiene una relación directa con otros factores de estudio, como es el caso del índice plástico, resistencia a la compresión simple y retracción. Con ayuda de este instrumento se pudo apreciar las partículas menores a 3,9 micrones, las que corresponden a arcillas, de igual manera se observó los limos que son partículas granulares entre 3,9 y 75 micrones y arenas

finas que superan los 75 micrones, notándose finalmente que el porcentaje, cantidad y presencia de cada uno de estos elementos se relaciona con otros comportamientos del mismo suelo, lo cual sirvió para realizar una metodología de análisis que incorpora conjuntamente todos los ensayos realizados, determinado así el potencial de cada suelo para su uso en la construcción y por ende su aplicación en este estudio.

Durante los ensayos aplicados a cada una de las muestras seleccionadas se pudo ver que ciertas desventajas presentadas en un suelo podían ser compensadas con la aplicación de otra tierra, es decir que era factible realizar una estabilización por compensación granulométrica, pero para este caso específicamente se optó por tomar un suelo y realizar un estudio de dosificaciones para estabilizar la tierra a base de distintos materiales complementarios, se tomó esta decisión ya que la compensación granulométrica podría implicar el transporte de un determinado tipo de suelo de lugares lejanos, mismo que no era conveniente por un posible mayor impacto al medio ambiente.

La segunda etapa buscó una dosificación que permitiera un equilibrio de buenos resultados en lo que respecta a resistencia, retracción y resistencia al agua. Se pudo notar durante este proceso que se pueden obtener excelentes mejoras en cada uno de los campos estudiados, lo cual podría resultar ventajoso para un fin determinado, en el caso de que se requiera una u otra propiedad específica. Puntualmente para este estudio fue necesario la búsqueda de una dosificación que obtuviera buenos resultados en todos los factores de análisis, ya que de los mismos dependería el poder contrarrestar las distintas patologías encontradas en el sistema original. Se pudo identificar un gran potencial con ciertos materiales de mejoramiento, pero su aplicación requiere de un análisis profundo ya que los resultados pueden diferir ampliamente con una variación mínima del material estabilizante (0,5%).



Como conclusión del proceso de estabilización se pudo obtener tres dosificaciones de resultados equilibrados en los parámetros requeridos para este estudio. Por medio de un proceso secuencial de prueba y error se obtuvo estas dosificaciones ideales para la muestra de tierra de Quingeo-Santa Ana, las cuales usan la adición de tres estabilizantes en pequeñas cantidades, de tal forma de que el porcentaje de aplicación no supere el 6% de estabilizante total, ya que en la mayor parte de los casos estudiados el porcentaje óptimo de aplicación de material oscila en $\pm 6\%$. Los resultados de las tres mezclas finales no difieren por mucho entre sí, por lo que la aplicación de cada uno puede basarse en el resultado que se desea obtener. Se pudo notar que un estudio de dosificaciones y de diseño de mezclas es un tema extenso, ya que en el mismo interactúan una serie de parámetros complejos, los cuales necesitan un estudio especializado y centrado que ayude a entender y dar solución a las distintas variables que surgen en un diseño de mezclas.

La etapa tres consistió en sintetizar a partir de la estructura del bahareque un soporte para la tierra, que pueda en conjunto con módulos semejantes conformar una pared (no estructural). En los ensayos para determinar la estructura más óptima se tomó en cuenta parámetros como facilidad de armado, estabilidad, costo y finalmente la carga admisible. Se pudo ver que existen varios métodos efectivos de tratamiento para evitar hongos y xilófagos en la madera, los cuales aumentan su eficacia dependiendo del tipo y estado del material, que para el caso por costos e impacto ambiental se optó por el pino procedente de pallets reciclados. La estructura para los paneles es un sistema que debe tener en cuenta la unión y fijación entre elementos, cuidando que estos brinden un soporte lo suficientemente rígido para resistir el peso considerable de la tierra y a la vez protegerla ante movimientos por transporte y montaje. Por otro lado el sistema de soporte para el relleno y revoque en tierra también conocido como encarrizado, entramado

o enchacleado, se desarrolló en base a la supresión de elementos que posean la posibilidad de desgaste en el tiempo, como es el caso de clavos o alambre, ya que al tener un componente como la tierra la cual tiene la característica de adquirir humedad esta podría resultar perjudicial para materiales proclives al desgaste por oxidación, constituyendo un riesgo a futuro para la propuesta analizada.

Finalmente, todas estas etapas toman los elementos de mejores resultados para conformar el panel, en el cual se determinó el proceso de aplicación y terminado de la tierra, mismo que se lo realizó con herramientas de uso común para la construcción. Se pudo ver que tanto el marco como la dosificación de tierra facilitaron la realización del panel, ya que por una parte la tierra presenta una buena trabajabilidad y los pies derechos sirvieron de guías para alisar con mayor facilidad la superficie. Se recomienda además el uso de estampados, ya que la tierra no presenta ninguna dificultad en cuanto a su uso, a más de que se obtiene excelentes texturas y terminados, dándole al panel una buena expresión arquitectónica. Se vio necesario además estudiar adicionalmente un terminado final que ayude a garantizar una mayor durabilidad del panel, por lo que se optó por varias alternativas de origen natural e industrial, obteniendo los mejores resultados con el primer material conocido como cola de waqra, pero el mismo presenta un brillo considerable en su superficie por lo que fue necesario realizar una mezcla a base de este material más cola blanca, para dar una alternativa adicional con una buena durabilidad pero con un sin un alto brillo.

Las pruebas analizadas determinaron las características termo-acústicas de la propuesta. El comportamiento térmico del panel determinó excelentes características como aislante llegando a presentar valores muy superiores a los de materiales empleados en la construcción local. Algo semejante sucedió en cuanto

al aislamiento acústico donde a pesar del bajo espesor de la propuesta se pudo cumplir con requerimientos para un elemento prefabricado según normas internacionales. En consecuencia, se puede establecer que la tierra es una materia prima con de buenas características termo-acústicas que mejorarían ampliamente las condiciones de confort en las construcciones y a la vez serían una alternativa de menor impacto ambiental.

El sistema propuesto en el presente estudio al igual que algunos prefabricados presenta el ligero inconveniente de requerir la modulación de las construcciones a las dimensiones establecidas. Esta desventaja es compensada con la facilidad de armado y menor costo que representa un sistema prefabricado de montaje en seco.

Por tanto en base a los estudios, análisis, ensayos y pruebas realizados, se puede concluir que un proceso de innovación a partir de un sistema tradicional es factible, ya que al ser métodos sólidos y veraces, presentan un gran potencial para dar lugar a nuevas alternativas en el campo de la construcción. De igual manera se puede notar que la construcción en tierra en general es un tema complejo y que necesita de estudios profundos ya que la falta de una estandarización y normativas especializadas limitan el potencial de este material, el cual como se ha visto presenta una gran cantidad de ventajas ambientales, de salud y económicas.

panel bahareque

A N E X O S



A N E X O 1

1. Análisis De Microscopio (Partículas Visibles Entre 5 Y 1000 Micrómetros)

1.1 Introducción

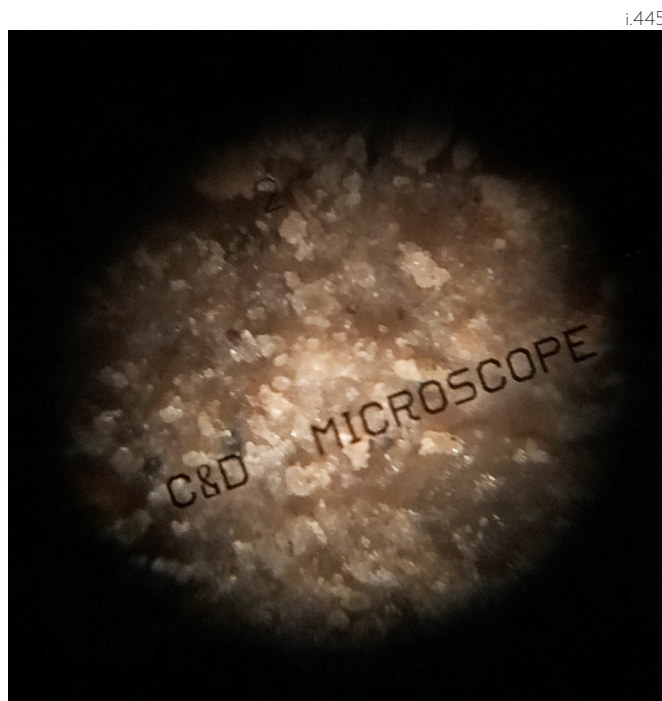
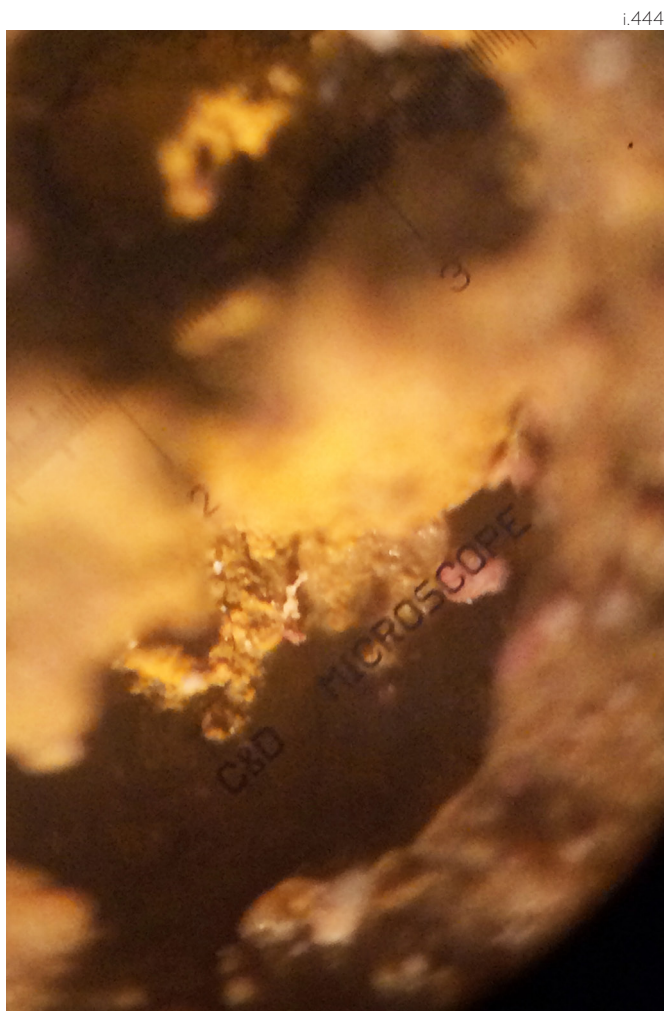
Entre los múltiples ensayos realizados en este estudio se encuentran las observaciones con microscopio de las distintas muestras recolectadas. Este análisis tuvo por objetivo visualizar el ordenamiento de las partículas una vez concluido el proceso de secado, por lo que se puede entender como los distintos porcentajes granulométricos conforman aglomeraciones más o menos densas.

El microscopio permite identificar las dimensiones de las partículas y como cada una de ellas generan en base a su tamaño superficies lisas o rugosas, patrones que ayudan a identificar la razón sobre la aparición de fisuras superficiales o profundas. Este instrumento proporciona un aumento visual para poder observar partículas entre 5 y 1000 micrómetros, por lo que es factible entender la organización de las partículas que pasan el tamiz 200, las que se clasifican como limos y arcillas y son de dimensiones menores a 73.7 micras (0.0737mm).

La relación morfológica y dimensional entre cada uno de los componentes granulares tiene una relación directa con otros factores de comportamiento como lo es la retracción o resistencia, por tanto es viable un análisis comparativo entre estos factores.

i.444 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Marco Loma a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.445 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Blanca a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.446 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Cañar a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.447 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Cañar a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.448 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Marco Loma a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

i.449 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Marco Loma a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.450 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Marco Loma a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.451 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Blanca a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.452 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Blanca a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
 i.453 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Blanca a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.



Muestra de Cañar

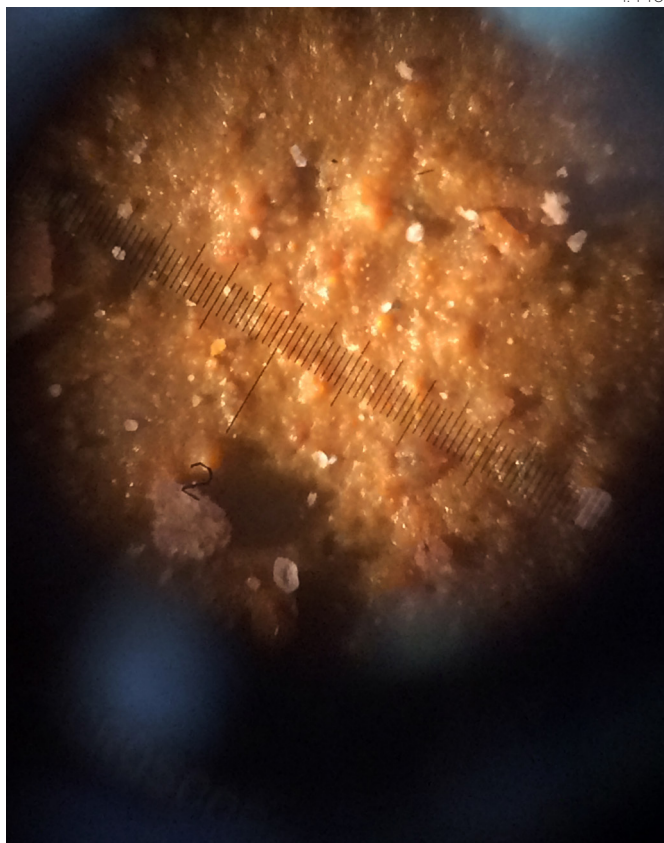
La visualización de la muestra de Cañar por medio del microscopio permite observar una composición densa pero de superficies semi-rugosas, conformada por partículas desde menos de 1 micrómetro hasta partículas de 40 micrómetros. Pero la proporción se encuentra en mayor porcentaje en granos de 1 y 10 micrómetros ya que las de mayor tamaño son esporádicas, constituyendo menos de 5 % del total de partículas en la superficie (ver imagen





i.445-446). Se puede ver que la granulometría de esta tierra es variada, por lo que además superficialmente la tierra demuestra una composición densa, razón por la cual se puede entender sus buenas prestaciones mecánicas.

i.448



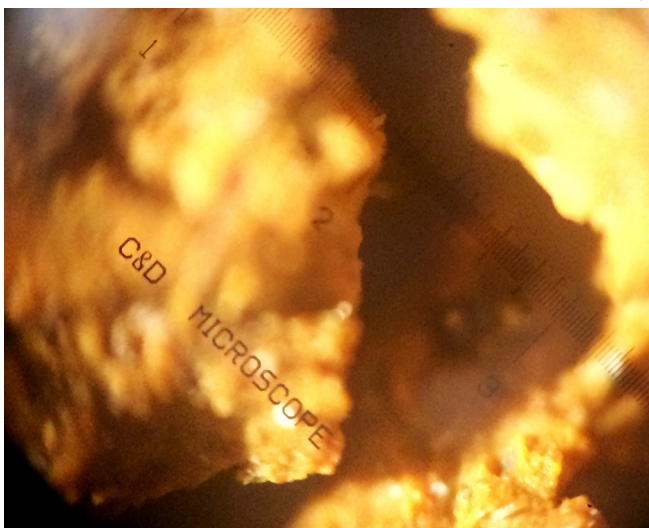
i.449



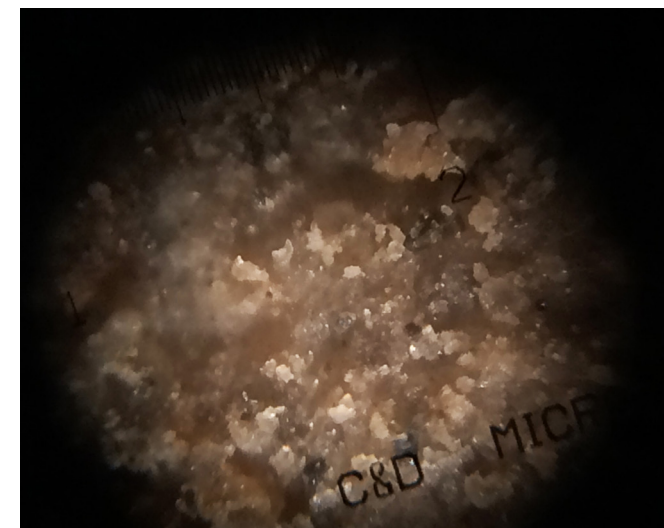
Muestra de Marco Loma

Esta muestra indica la presencia de partículas menores a 3,9 micrómetros (arcillas) mismas que se encuentran rodeando a los granos de mayor tamaño ($\geq 3,9$ micrómetros, limos). Se puede identificar la presencia de partículas desprendidas de tamaño entre 10 y 200 micras. La superficie resultante de esta tierra es semi-rugosa y presenta cada cierta distancia fisuraciones profundas de 500 a y 1500 micras de ancho, estos agrietamientos pueden ser causa del tipo de las partículas aglomerantes, pudiéndose tratar de arcilla expansiva, posiblemente del tipo de la montmorillonita (ver imagen i.448-450).

i.450

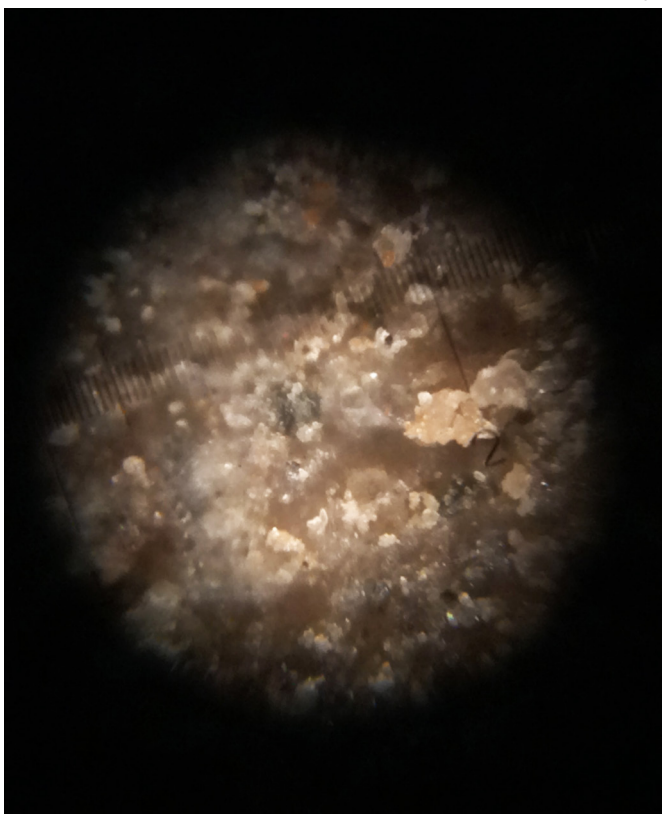


i.451



Las macro y micro fisuras reducen la resistencia de la muestra, a pesar de que este tipo de tierras en estado sólido adquieren una aparente dureza, pero la constante variabilidad de su volumen por pérdida o ganancia de humedad genera fisuras que repercuten en su resistencia.

i.452

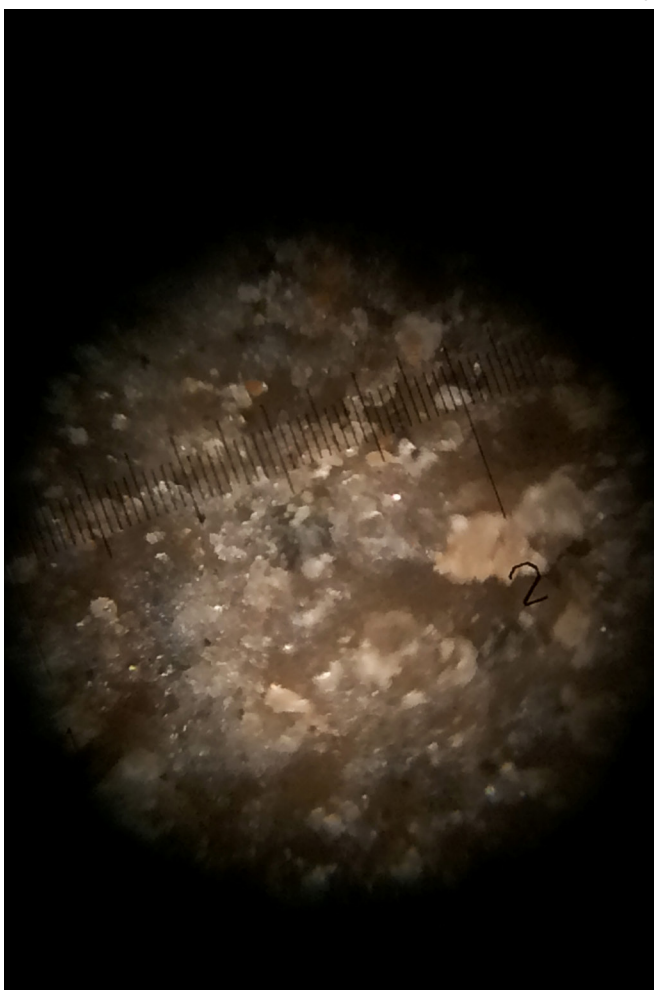


i.453

Muestra de Quingeo Blanca

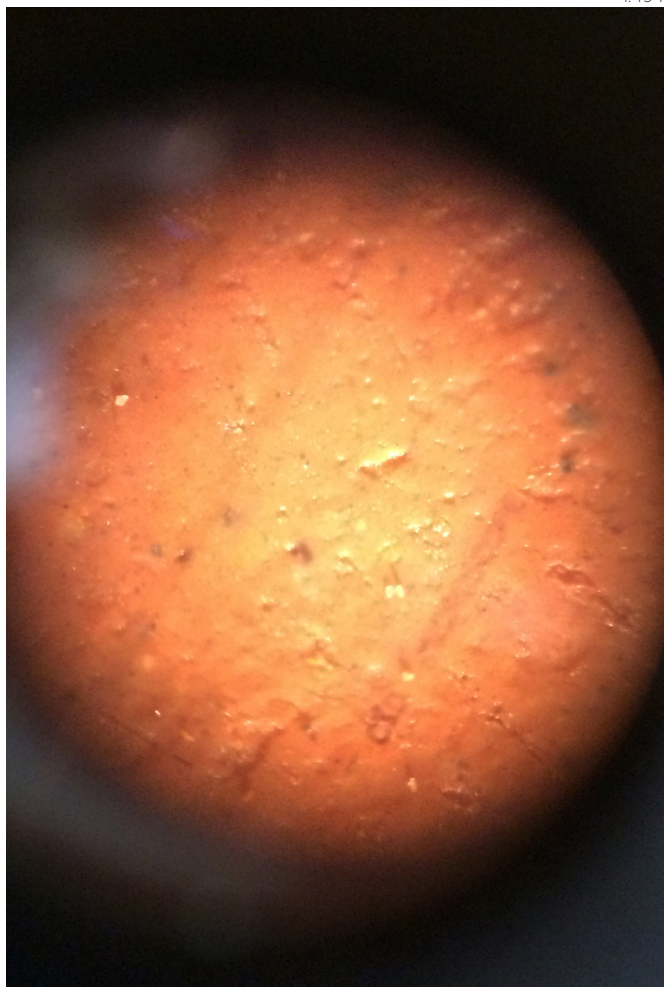
En esta muestra se puede notar que la composición en su mayoría son limos ya que las dimensiones de las partículas oscilan entre los 20 y 40 micrones, siendo los mismos de coloración blanca. Tomando en consideración su mínima retracción se puede entender que las partículas no poseen una gran cualidad cohesiva porque la composición dimensional de sus elementos es en su mayoría menor a 3,9 micrones, como en casos anteriores que la cantidad de arcilla es poca (ver imágenes i.451-453). Por la coloración de la tierra se podría estimar que es un árido rico en sílice, por lo cual presenta cierto grado de resistencia a pesar de no estar cocida a grandes temperaturas. Por medio del microscopio se puede ver además sus partículas superficialmente son casi todas del mismo tamaño, por lo que su granulometría no es variada, factor que incide nuevamente en su resistencia.

- i.454 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Roja a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.455 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Roja a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.456 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Quingeo Roja a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.456 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Racar a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.457 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Racar a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.458 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Racar a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.459 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Racar a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.460 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Sinincay a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.
- i.461 Gárate, L & Morales, J. (2016) Visión de la muestra de Sinincay a través del microscopio [Fotografía]. Cuenca, Ecuador.

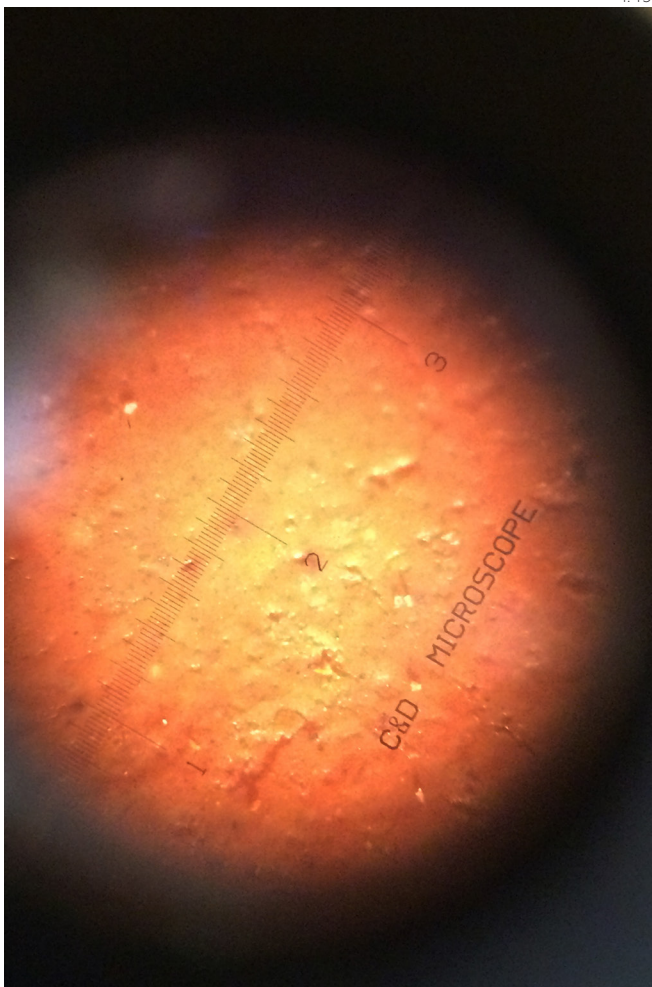




i.454



i.455



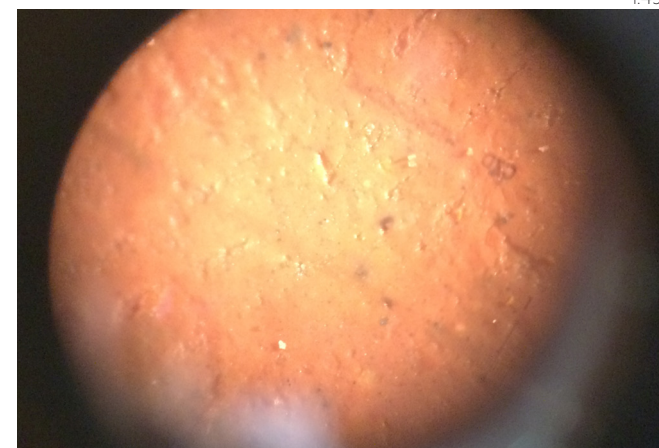
Muestra de Quingeo Rojo

La composición superficial de la tierra de Quingeo Santa Ana indica un plano liso con pocas irregularidades, debido al alto porcentaje de finos.

Las partículas de mayor tamaño en su mayoría no sobrepasan las 20 micras, por lo que gran parte de los elementos aglutinantes en esta tierra son arcillas, ya que al no existir gran cantidad de elementos granulares entre 3,9 y 62,5 micras, se estima que la cantidad de limos es baja (ver imágenes i. 454-456).

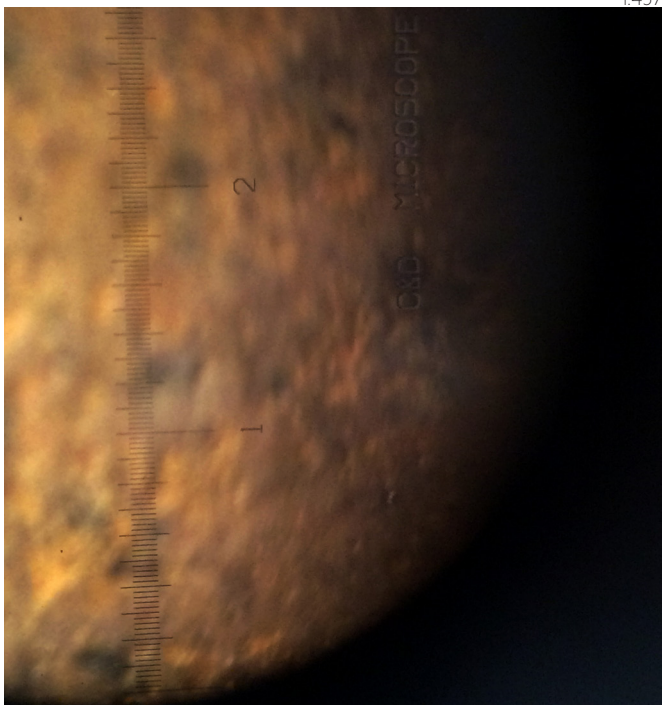
La abundancia de finos en conjunto con el alto porcentaje de arcilla hizo que la propiedad de cohesión en esta tierra sea muy fuerte, por lo que si no se controla el nivel de agua su trabajabilidad

i.456

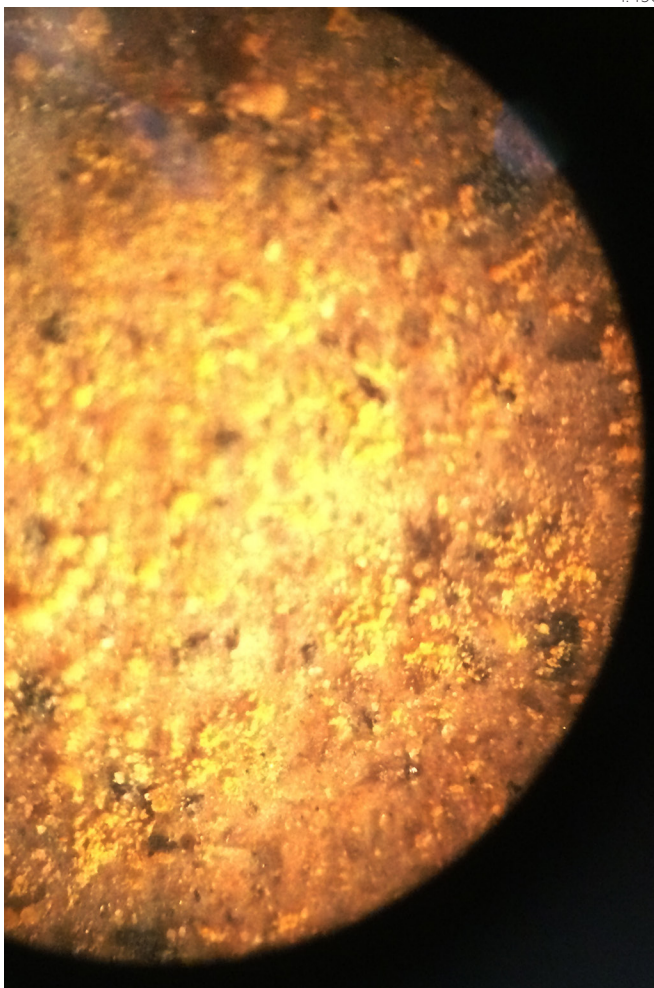


se dificulta levemente, como indica Nichols M. "la fuerza cohesiva de un suelo es inversamente proporcional al porcentaje de humedad". La coloración rojiza de la tierra indica que la misma puede estar compuesto por hierro y óxidos ferrosos. En las muestras realizadas con este tipo de suelo no se visualizaron agrietamientos por lo que la tierra se retrae como un elemento monolítico, que no se fractura o agrieta durante este proceso, por lo que es una arcilla que se comporta bien a la pérdida de humedad.

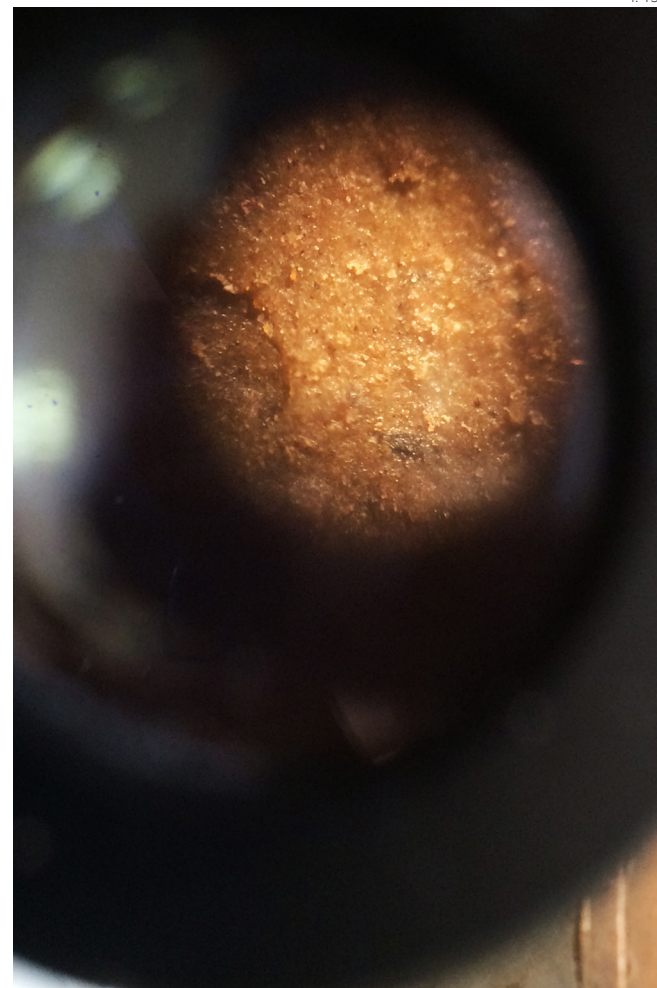
i.457



i.458



i.459



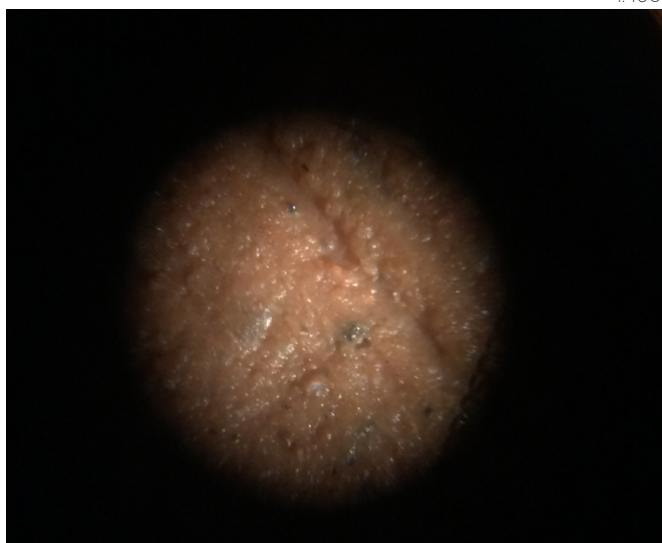


Muestra de Racar

La muestra de tierra de Racar presenta una composición granulométrica superficial variada aparentemente, pero la presencia de material suelto puede suponer la falta de un mayor porcentaje de finos que cohesionen mejor la muestra.

Las partículas identificadas van desde los 10 a los 115 micrómetros, existiendo por tanto gran cantidad de limos y arenas finas, esta graduación variada puede ayudar a obtener una buena resistencia a la compresión si la cantidad de arcillas no es demasiado bajo, ya que la carencia de un elemento aglomerante será perjudicial para la misma (ver imágenes i.457-459).

i.460

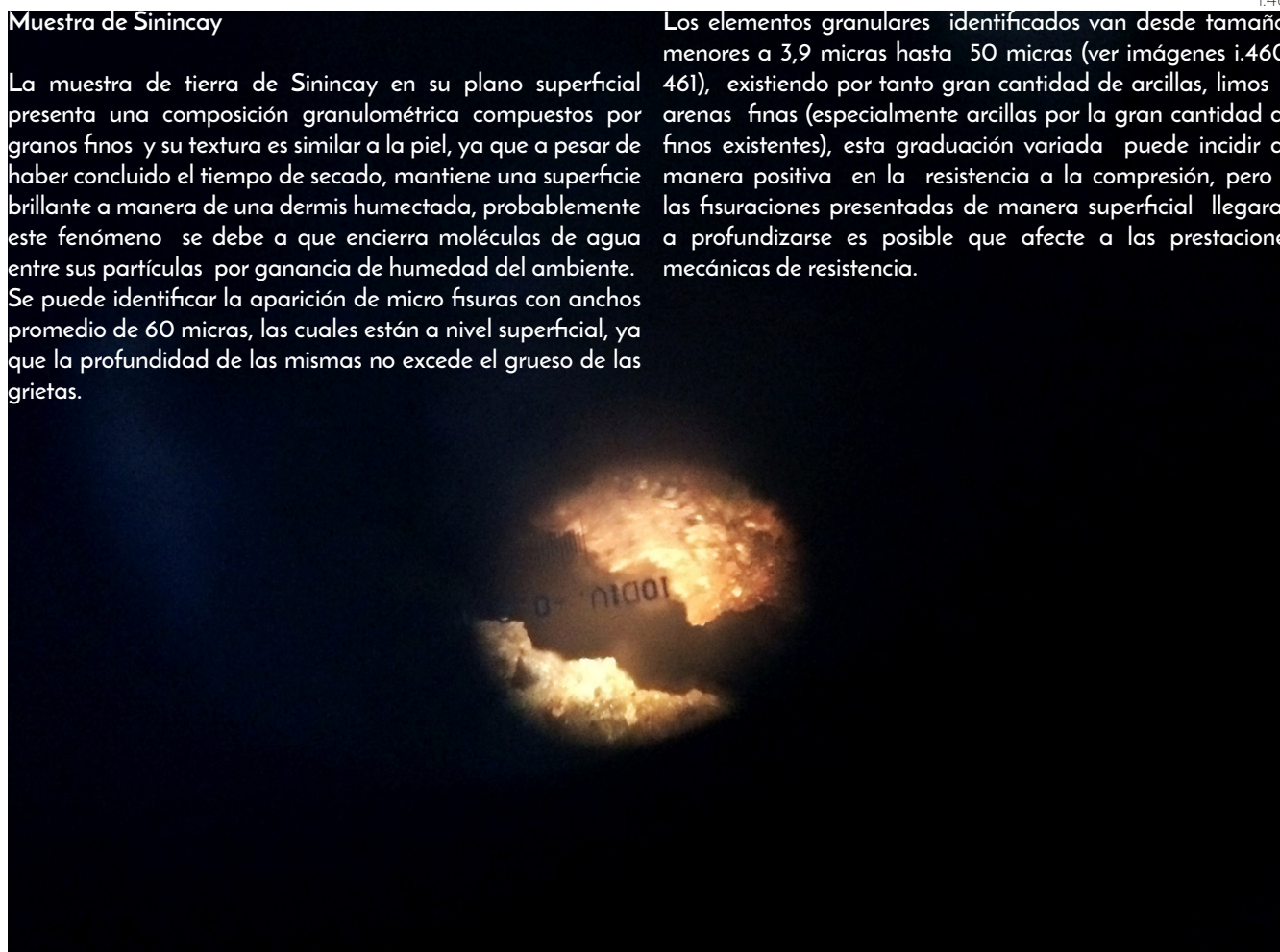


Muestra de Sinincay

La muestra de tierra de Sinincay en su plano superficial presenta una composición granulométrica compuestos por granos finos y su textura es similar a la piel, ya que a pesar de haber concluido el tiempo de secado, mantiene una superficie brillante a manera de una dermis humectada, probablemente este fenómeno se debe a que encierra moléculas de agua entre sus partículas por ganancia de humedad del ambiente. Se puede identificar la aparición de micro fisuras con anchos promedio de 60 micras, las cuales están a nivel superficial, ya que la profundidad de las mismas no excede el grueso de las grietas.

i.461

Los elementos granulares identificados van desde tamaños menores a 3,9 micras hasta 50 micras (ver imágenes i.460-461), existiendo por tanto gran cantidad de arcillas, limos y arenas finas (especialmente arcillas por la gran cantidad de finos existentes), esta graduación variada puede incidir de manera positiva en la resistencia a la compresión, pero si las fisuraciones presentadas de manera superficial llegan a profundizarse es posible que afecte a las prestaciones mecánicas de resistencia.



A N E X O 2

Aplicación de sellador

La función de la aplicación de un producto sellante en la madera es de proteger ante agentes externos como el agua, además de mejorar la adherencia de pinturas o lacas.

Previo a la aplicación de este producto las piezas de madera deben estar lijadas y libres de polvo o suciedad.

Según las indicaciones del fabricante, se debe aplicar este elemento mediante brocha o compresor de la siguiente manera: Se debe colocar una primera capa en la madera, dejar secar un mínimo de media hora y lijar, para la aplicación de más capas se debe repetir el proceso al menos dos veces para un correcto funcionamiento de este material.

Aplicación laca

La aplicación de laca en madera tiene la función de aportar protección y brillo.

La metodología de aplicación es similar a la del sellador, requiriendo brocha o compresor y colocándose en capas. La diferencia principal es que este producto requiere un tiempo de secado de una hora antes de lijar los exedentes y colocar otra capa.

Se requiere al menos la colocación de cinco capas en cada elemento.

NOTA: Se debe tener especial precaución en el proceso de secado, evitando el contacto con polvo ya que este generalmente tiende a adherirse en los elementos de madera.



i.462



i.463



A N E X O 3

Matriz para armado de paneles

El empleo de una matriz para el armado de los paneles mejora el proceso de montaje, no solo disminuye tiempos de armado, sino también permite la producción de elementos de dimensiones exactas; característica obligatoria en un sistema prefabricado.

El proceso de armado desarrollado con esta matriz será el siguiente:

Paso 1: Colocación de primer y segundo parante en matriz.

Paso 2: Colocación de soleras en matriz, ayudándose con goma blanca para mejorar la adhesión.

Paso 3: Colocación guías para tercer y cuarto parante.

Paso 4: Colocación tercer y cuarto parante en matriz, se incluirá goma blanca en las zonas de contacto con las soleras.

Paso 5: Colocación de fijadores para parantes.

Paso 6: Fijación de elementos mediante tornillo cabeza avellanada para madera de 2".

Se deberá dejar secar la goma blanca ubicada en los puntos de contacto un tiempo aproximado de 72 horas para mejorar el anclaje en paneles.

NOTA: Las fotos corresponden a una matriz desarrollada para paneles a escala y cumple la función de indicar el sistema que se puede aplicar para los paneles propuestos.



1. Matriz para armado de paneles.



2. Paso 2 _ Colocación de primer y segundo parante en matriz.



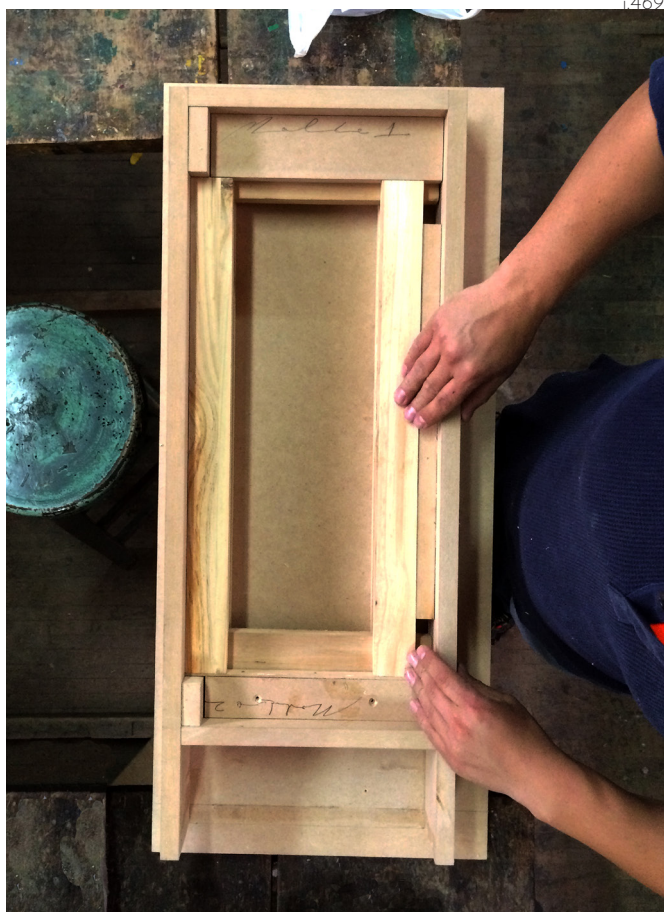
3. Paso 2 _ Colocación de primer y segundo parante en matriz.



4. Paso 2 _ Colocación de soleras en matriz.



5. Paso 2 _ Colocación de soleras en matriz.



i469

6. Paso 3 y 4 _ Colocación guías y ubicación de tercer y cuarto parante.



i470

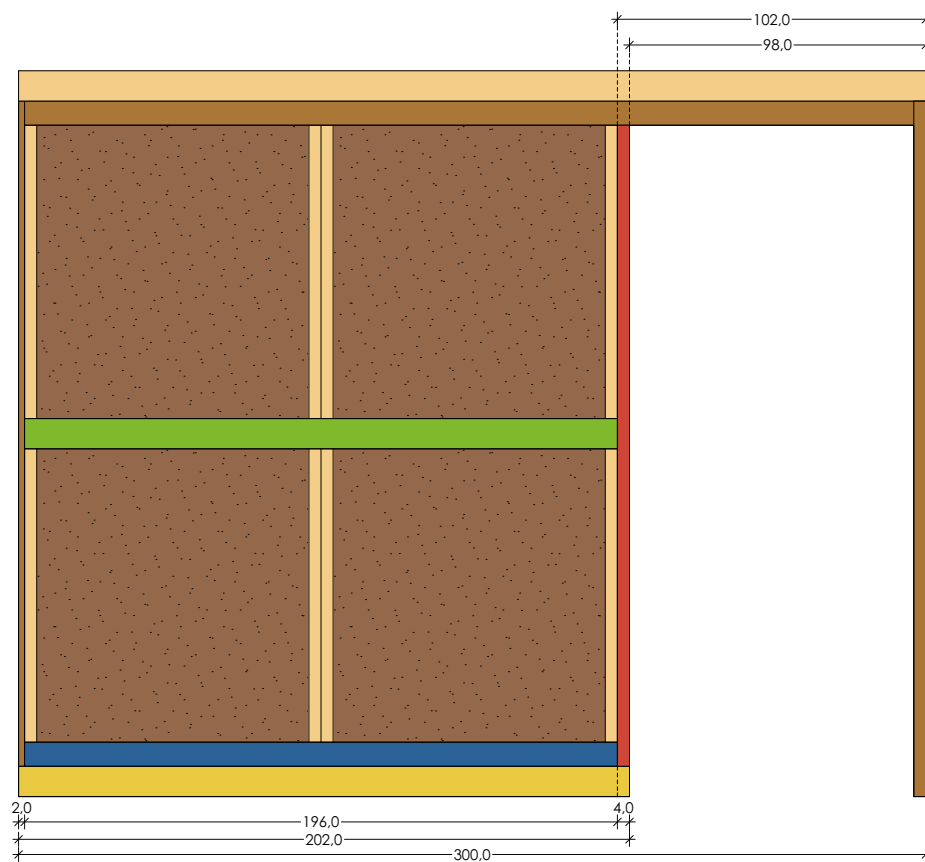
7. Paso 4 _ Colocación de tercer y cuarto parante



i471

5. Paso 5: Colocación de fijadores para parantes.

A N E X O 4



Módulos sugeridos para puertas y ventanas

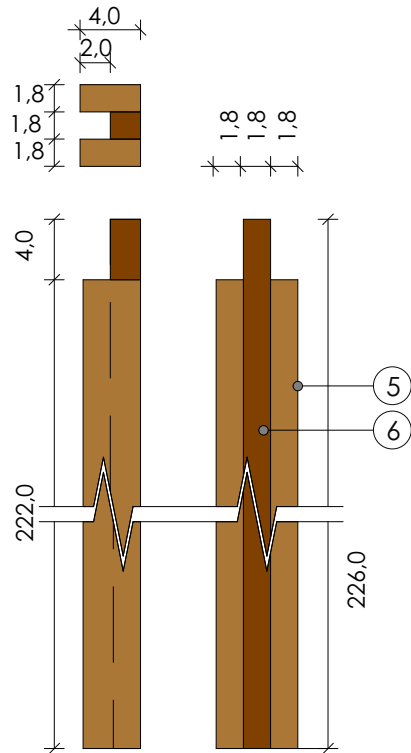
El sistema constructivo con paneles en tierra tiene la función de adaptarse a múltiples necesidades, con lo que ha sido necesario el desarrollo de propuestas sugeridas para la ubicación de puertas y ventanas.

El sistema desarrollado por su tipología de montaje permite la ubicación de ventanas al brindar la posibilidad de reemplazar los espacios de paneles por estos elementos, adaptándose a las necesidades de forma y materialidad que dispongan los usuarios.

Para la ubicación de puertas igualmente se permite la adaptación de elementos existentes en el mercado local, generando un espacio con las dimensiones requeridas en los extremos del módulo.

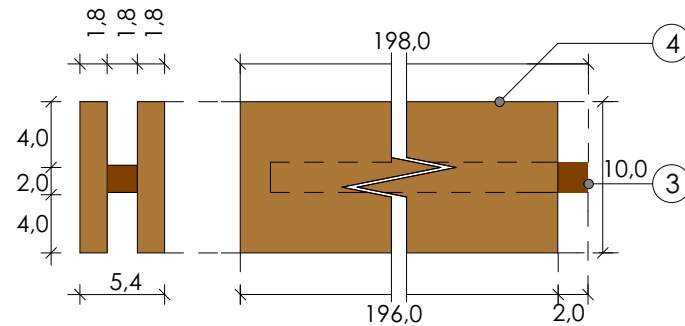
MÓDULO CON PUERTA

- Parante intermedio de soporte para puerta.
- Viga intermedia para módulo con puerta.
- Viga inferior para módulo con puerta.
- Cubrejuntas para soportes para módulo de puerta - Duela de pino 202x10 cm e=2cm



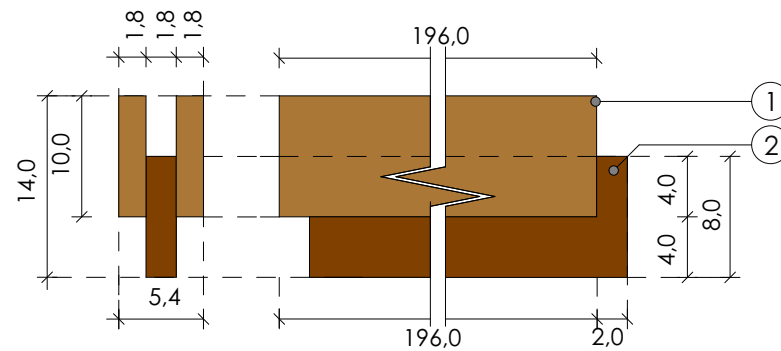
PARANTE INTERMEDIO DE SOPORTE PARA PUERTA

- 1_ Tirilla de pino 2x2 cm, largo 226cm.
- 2_ Duela- madera de pino 222x4cm e=2cm



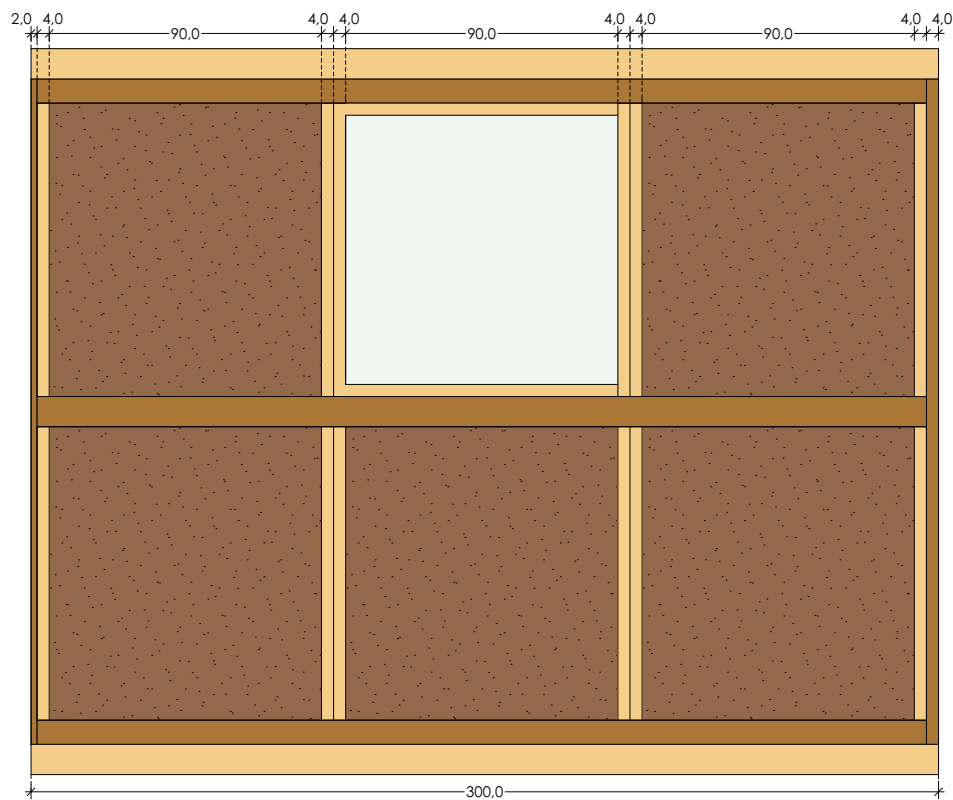
VIGA INTERMEDIA PARA MÓDULO CON PUERTA

- 1_ Duela exterior - madera de pino 196x10cm e=2cm
- 2_ Rigidizador intermedio - Tirilla de pino 2x2 cm, largo 198cm.

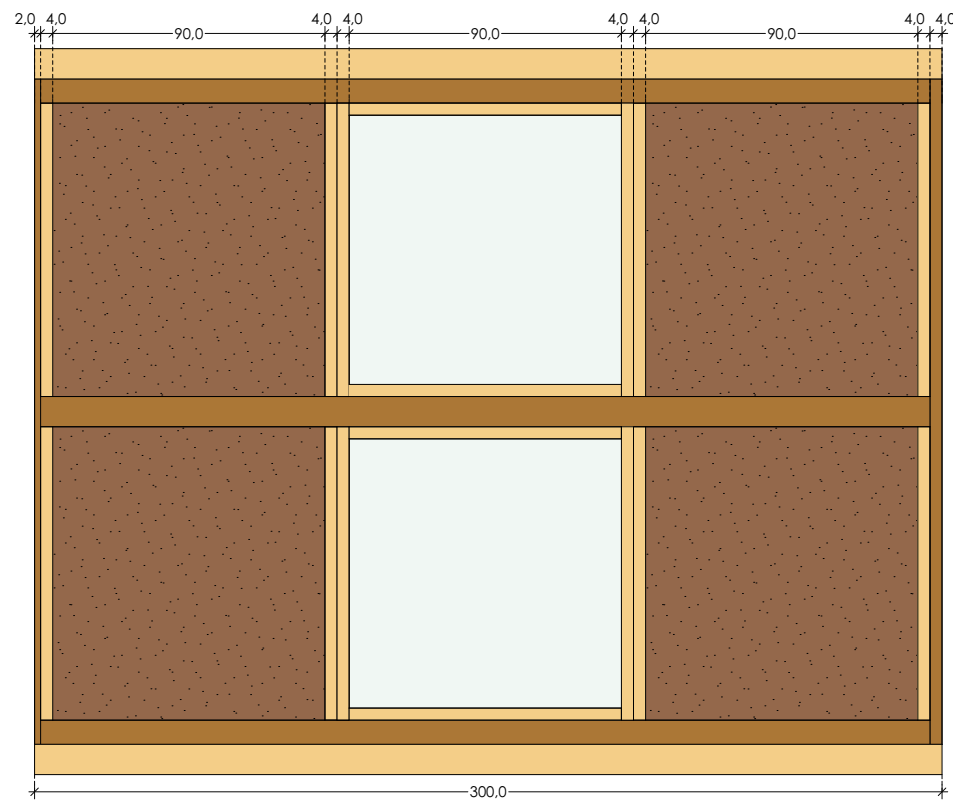


VIGA INFERIOR PARA MÓDULO CON PUERTA

- 1_ Duela exterior - madera de pino 196x8cm e=2cm
- 2_ Duela intermedia - madera de pino 196x8 cm e=2cm



VENTANA INTERMEDIA CON ANTEPECHO



VENTANA INTERMEDIA PISO - TECHO



A N E X O 5

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO TÉRMICO - DATOS 18 A 20 DE JULIO DE 2016

anexos | panel bahareque

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	11:00:00	18,0	17,1	59,3	55,0	0
7/18/2016	11:01:00	17,9	17,5	56,9	57,0	0
7/18/2016	11:02:00	17,9	17,5	56,9	57,0	0
7/18/2016	11:03:00	17,9	17,5	56,9	57,0	0
7/18/2016	11:04:00	17,9	17,5	56,9	57,0	0
7/18/2016	11:05:00	17,9	17,4	58,7	55,1	0
7/18/2016	11:06:00	17,6	17,3	60,4	55,5	0
7/18/2016	11:07:00	18,0	17,3	59,6	54,7	0
7/18/2016	11:08:00	17,7	17,2	58,5	54,8	0
7/18/2016	11:09:00	17,5	17,1	58,4	55,0	0
7/18/2016	11:10:00	18,0	17,1	59,3	55,0	0
7/18/2016	11:11:00	18,2	17,1	58	54,8	0
7/18/2016	11:12:00	18,5	17	58,8	54,8	0
7/18/2016	11:13:00	18,1	17	59,8	54,6	0
7/18/2016	11:14:00	17,8	17	58,1	54,7	0
7/18/2016	11:15:00	17,2	17	58,7	54,6	0,4
7/18/2016	11:16:00	17,2	17	59,6	54,5	0
7/18/2016	11:17:00	18,1	17	58,8	54,5	0
7/18/2016	11:18:00	17,8	17	58,7	54,5	0
7/18/2016	11:19:00	18,3	17	57,8	54,5	0
7/18/2016	11:20:00	18,5	17	57,9	54,4	0
7/18/2016	11:21:00	18,7	17	57,2	54,4	0
7/18/2016	11:22:00	18,2	17	56,6	54,3	0,3
7/18/2016	11:23:00	18,0	17,1	57,2	54,3	0
7/18/2016	11:24:00	18,5	17,1	58,1	54,3	0
7/18/2016	11:25:00	18,5	17,1	57,7	54,3	0
7/18/2016	11:26:00	18,1	17,1	56,5	54,3	0
7/18/2016	11:27:00	17,2	17,1	57,2	54,2	0
7/18/2016	11:28:00	17,3	17,1	57,3	54,2	0
7/18/2016	11:29:00	17,6	17,1	58,6	54,2	0
7/18/2016	11:30:00	17,7	17,1	59,1	54,2	0
7/18/2016	11:31:00	17,8	17,1	57,9	54,3	0
7/18/2016	11:32:00	18,0	17,1	58,2	54,2	0
7/18/2016	11:33:00	17,4	17,2	57,5	54,2	0
7/18/2016	11:34:00	17,7	17,2	56,4	54,3	0
7/18/2016	11:35:00	17,2	17,2	56,3	54,2	0
7/18/2016	11:36:00	16,8	17,2	56,8	54,2	0
7/18/2016	11:37:00	16,7	17,2	57,1	54,2	0
7/18/2016	11:38:00	16,8	17,2	55,7	54,2	0
7/18/2016	11:39:00	16,9	17,2	56	54,2	0
7/18/2016	11:40:00	16,7	17,2	56,3	54,2	0,7
7/18/2016	11:41:00	16,8	17,3	58,2	54,2	0
7/18/2016	11:42:00	16,6	17,3	57,6	54,1	0
7/18/2016	11:43:00	16,1	17,3	56,5	54,1	0,4
7/18/2016	11:44:00	16,7	17,3	56,3	54,3	0
7/18/2016	11:45:00	16,1	17,3	56,3	54,1	0
7/18/2016	11:46:00	16,7	17,3	55,4	54,1	0
7/18/2016	11:47:00	16,1	17,3	57,5	54,1	0
7/18/2016	11:48:00	16,0	17,3	57,6	54,1	0
7/18/2016	11:49:00	16,3	17,4	58,7	54,1	0,5
7/18/2016	11:50:00	16,1	17,4	59,6	54,1	0,6
7/18/2016	11:51:00	16,2	17,4	59,7	54,1	0,7
7/18/2016	11:52:00	16,4	17,4	60,1	54,1	0,4
7/18/2016	11:53:00	16,5	17,4	62,2	54,1	0,4

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	11:55:00	16,3	17,4	64,5	54,2	0
7/18/2016	11:56:00	16,9	17,4	64,5	54,2	0,5
7/18/2016	11:57:00	17,0	17,4	65,3	54,2	0,4
7/18/2016	11:58:00	16,7	17,5	63,6	54,1	0
7/18/2016	11:59:00	17,1	17,5	65,6	54,1	0,6
7/18/2016	12:00:00	16,9	17,5	63,5	54,1	0
7/18/2016	12:01:00	17,2	17,5	64,4	54,0	0,7
7/18/2016	12:02:00	17,3	17,5	64,9	54,0	0,4
7/18/2016	12:03:00	17,4	17,5	63,9	54,0	0
7/18/2016	12:04:00	17,2	17,5	64,4	54,0	0,4
7/18/2016	12:05:00	17,5	17,5	64,4	54,0	0
7/18/2016	12:06:00	17,5	17,5	64,7	54,3	0
7/18/2016	12:07:00	17,1	17,5	63,4	54,6	0
7/18/2016	12:08:00	17,4	17,6	62,9	54,2	0
7/18/2016	12:09:00	17,1	17,6	63,5	54,1	0,4
7/18/2016	12:10:00	17,2	17,6	61,3	54,1	0
7/18/2016	12:11:00	17,2	17,6	62,5	54,3	0
7/18/2016	12:12:00	17,1	17,6	61,9	54,1	0,5
7/18/2016	12:13:00	17,1	17,6	60,7	54,0	0
7/18/2016	12:14:00	16,8	17,6	61,7	54,0	0,5
7/18/2016	12:15:00	17,1	17,6	61,1	54,0	0
7/18/2016	12:16:00	17,3	17,6	59,9	54,1	0
7/18/2016	12:17:00	17,1	17,6	59,8	54,0	0
7/18/2016	12:18:00	17,0	17,6	60,5	54,0	0,5
7/18/2016	12:19:00	17,3	17,7	59,7	54,0	0
7/18/2016	12:20:00	17,0	17,7	60,1	53,9	0,4
7/18/2016	12:21:00	16,9	17,7	60,5	53,9	0,4
7/18/2016	12:22:00	16,8	17,7	59,4	54,4	0
7/18/2016	12:23:00	16,7	17,7	59,8	53,9	0
7/18/2016	12:24:00	17,0	17,7	59,3	54,0	0
7/18/2016	12:25:00	16,8	17,7	59	53,9	0
7/18/2016	12:26:00	16,9	17,7	59,7	54,0	0,6
7/18/2016	12:27:00	17,1	17,7	59,6	54,5	0,4
7/18/2016	12:28:00	17,2	17,7	59,9	54,4	1,1
7/18/2016	12:29:00	17,1	17,8	59,1	54,6	0,4
7/18/2016	12:30:00	17,5	17,8	58,3	54,3	0,3
7/18/2016	12:31:00	17,5	17,8	58,7	53,9	0,4
7/18/2016	12:32:00	17,4	17,8	59,1	53,9	0,3
7/18/2016	12:33:00	17,4	17,8	58	54,0	0
7/18/2016	12:34:00	17,9	17,8	59,2	53,8	0,8
7/18/2016	12:35:00	17,5	17,8	58,8	53,8	0,4
7/18/2016	12:36:00	17,7	17,8	59,4	53,8	0,5
7/18/2016	12:37:00	18,4	17,8	59,3	53,8	1,3
7/18/2016	12:38:00	18,5	17,8	58,9	53,7	0
7/18/2016	12:39:00	18,3	17,8	59,6	53,8	0,7
7/18/2016	12:40:00	18,4	17,8	59,4	53,8	0,4
7/18/2016	12:41:00	18,7	17,9	59,1	53,6	0
7/18/2016	12:42:00	18,6	17,9	58,3	53,7	0
7/18/2016	12:43:00	19,0	17,9	58,1	53,7	0,6
7/18/2016	12:44:00	19,2	17,9	56,9	53,6	0
7/18/2016	12:45:00	19,3	17,9	56,4	53,6	0
7/18/2016	12:46:00	19,4	17,9	56,5	53,8	0
7/18/2016	12:47:00	19,2	17,9	56,7	53,7	0,7
7/18/2016	12:48:00	19,3	17,9	55,6	54,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	12:50:00	20,0	17,9	55,3	53,7	0,6
7/18/2016	12:51:00	20,0	18	53,9	53,8	0
7/18/2016	12:52:00	19,6	18	54	54,0	0
7/18/2016	12:53:00	19,3	18	54,3	53,7	0,3
7/18/2016	12:54:00	18,8	18	53,7	53,7	0
7/18/2016	12:55:00	19,0	18	53	53,7	0
7/18/2016	12:56:00	19,7	18	53,7	53,7	0,8
7/18/2016	12:57:00	19,6	18	52,2	53,6	0,4
7/18/2016	12:58:00	18,9	18	51,4	53,6	0
7/18/2016	12:59:00	19,3	18,1	51,1	53,6	0,4
7/18/2016	13:00:00	18,8	18,1	50,6	53,6	0,8
7/18/2016	13:01:00	18,6	18,1	49,9	53,7	0,6
7/18/2016	13:02:00	18,5	18,1	49,2	53,7	0,4
7/18/2016	13:03:00	18,3	18,1	48,9	53,6	0
7/18/2016	13:04:00	18,2	18,1	48,1	53,7	0
7/18/2016	13:05:00	18,5	18,2	48,2	53,5	0
7/18/2016	13:06:00	18,5	18,2	48,6	53,9	0
7/18/2016	13:07:00	18,6	18,2	48,8	53,7	0,5
7/18/2016	13:08:00	18,4	18,2	49,5	53,8	0,5
7/18/2016	13:09:00	18,3	18,2	49,2	53,5	0
7/18/2016	13:10:00	18,2	18,2	47,9	53,4	0
7/18/2016	13:11:00	18,2	18,2	48,3	53,4	0
7/18/2016	13:12:00	18,2	18,3	50,1	53,5	0,5
7/18/2016	13:13:00	18,5	18,3	49,2	54,4	0
7/18/2016	13:14:00	18,2	18,3	50	54,0	0,8
7/18/2016	13:15:00	18,2	18,3	50,6	53,4	0,7
7/18/2016	13:16:00	18,1	18,3	50,5	53,5	0,6
7/18/2016	13:17:00	17,8	18,3	50,9	53,5	0,6
7/18/2016	13:18:00	18,1	18,3	50,7	53,6	0,7
7/18/2016	13:19:00	18,2	18,4	50,4	53,5	0
7/18/2016	13:20:00	18,1	18,4	50,3	53,5	0,4
7/18/2016	13:21:00	17,6	18,4	50,3	53,7	0
7/18/2016	13:22:00	17,5	18,4	50,9	53,3	0,5
7/18/2016	13:23:00	17,4	18,4	51,4	53,5	0,4
7/18/2016	13:24:00	17,7	18,4	52	53,5	0
7/18/2016	13:25:00	17,3	18,4	52,2	53,8	0
7/18/2016	13:26:00	17,4	18,4	52,2	53,4	0
7/18/2016	13:27:00	17,5	18,5	51,6	53,3	0
7/18/2016	13:28:00	17,1	18,5	52,4	53,4	0
7/18/2016	13:29:00	17,4	18,5	52	53,6	0
7/18/2016	13:30:00	17,2	18,5	52,1	53,5	0,5
7/18/2016	13:31:00	17,2	18,5	52,5	53,3	0,6
7/18/2016	13:32:00	17,1	18,5	51,9	53,6	0
7/18/2016	13:33:00	17,4	18,5	51,7	53,2	0
7/18/2016	13:34:00	17,1	18,5	52,1	53,3	0
7/18/2016	13:35:00	17,1	18,5	53	53,6	0,4
7/18/2016	13:36:00	17,3	18,5	53,4	53,8	0
7/18/2016	13:37:00	17,5	18,5	53,8	53,2	0,3
7/18/2016	13:38:00	17,6	18,6	52,6	53,3	0
7/18/2016	13:39:00	17,6	18,6	53,6	53,2	1,1
7/18/2016	13:40:00	17,8	18,6	53,8	53,0	0
7/18/2016	13:41:00	17,8	18,6	53,8	53,1	0,3
7/18/2016	13:42:00	17,9	18,6	54,6	53	



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	13:45:00	17,8	18,6	54,4	53,3	0,6
7/18/2016	13:46:00	18,1	18,6	54,6	53,3	0,7
7/18/2016	13:47:00	17,8	18,6	54,5	53,4	0,3
7/18/2016	13:48:00	18,2	18,6	55,4	53,3	0,6
7/18/2016	13:49:00	17,8	18,6	55,3	53,2	0,4
7/18/2016	13:50:00	17,7	18,6	54,8	53,2	0
7/18/2016	13:51:00	17,7	18,6	54	53,0	0
7/18/2016	13:52:00	18,2	18,6	53,8	53,3	0,6
7/18/2016	13:53:00	17,7	18,7	54,4	53,2	0
7/18/2016	13:54:00	18,0	18,7	53,8	53,0	0
7/18/2016	13:55:00	17,9	18,7	53,8	52,8	0
7/18/2016	13:56:00	17,9	18,7	53,4	53,0	0
7/18/2016	13:57:00	18,0	18,7	53,8	53,2	0
7/18/2016	13:58:00	17,9	18,7	53,8	53,0	0
7/18/2016	13:59:00	18,1	18,7	53,6	53,0	0,4
7/18/2016	14:00:00	18,2	18,7	53,1	53,0	0
7/18/2016	14:01:00	17,8	18,7	53,7	52,9	0,6
7/18/2016	14:02:00	18,0	18,7	52,4	53,0	0
7/18/2016	14:03:00	18,1	18,7	52,5	53,0	0,6
7/18/2016	14:04:00	18,0	18,7	52,4	53,1	0,7
7/18/2016	14:05:00	18,3	18,7	52,2	53,1	0,7
7/18/2016	14:06:00	18,7	18,7	51,5	52,9	0
7/18/2016	14:07:00	19,0	18,7	52,3	53,0	0,4
7/18/2016	14:08:00	18,6	18,8	51,1	53,0	0,6
7/18/2016	14:09:00	18,5	18,8	51,6	53,0	0,4
7/18/2016	14:10:00	18,3	18,8	51	53,2	0,3
7/18/2016	14:11:00	18,2	18,8	50,5	53,1	0
7/18/2016	14:12:00	18,5	18,8	50,8	53,2	0,6
7/18/2016	14:13:00	18,4	18,8	50,3	53,1	0,4
7/18/2016	14:14:00	18,5	18,8	50,3	53,1	0
7/18/2016	14:15:00	18,6	18,8	51	53,1	0,8
7/18/2016	14:16:00	18,4	18,8	50,9	53,1	0
7/18/2016	14:17:00	18,8	18,8	50,5	53,1	0
7/18/2016	14:18:00	18,9	18,8	50,6	53,1	0
7/18/2016	14:19:00	19,4	18,8	50,4	53,2	0,7
7/18/2016	14:20:00	19,1	18,8	49,5	53,2	0
7/18/2016	14:21:00	18,5	18,9	48,9	53,0	0
7/18/2016	14:22:00	18,7	18,9	49,4	53,1	0,3
7/18/2016	14:23:00	18,7	18,9	49,7	53,1	0,4
7/18/2016	14:24:00	18,7	18,9	49,7	53,1	0,6
7/18/2016	14:25:00	18,5	18,9	49,7	53,1	0,7
7/18/2016	14:26:00	18,7	18,9	49,5	52,9	0
7/18/2016	14:27:00	18,9	18,9	49,9	53,0	0,6
7/18/2016	14:28:00	18,7	18,9	49,3	53,0	0,4
7/18/2016	14:29:00	18,8	18,9	49,3	53,1	0,4
7/18/2016	14:30:00	19,2	18,9	49,7	53,0	0,6
7/18/2016	14:31:00	19,1	18,9	48,2	53,0	0
7/18/2016	14:32:00	18,9	19	47,7	53,1	0
7/18/2016	14:33:00	18,8	19	46,8	52,9	0
7/18/2016	14:34:00	18,4	19	47,7	53,0	0
7/18/2016	14:35:00	18,4	19	49	53,1	0,5
7/18/2016	14:36:00	18,6	19	48,9	53,1	0,5
7/18/2016	14:37:00	18,7	19	49,3	53,0	0,5
7/18/2016	14:38:00	18,7	19	48,7	53,0	0,4

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	14:40:00	18,6	19	49	53,0	0
7/18/2016	14:41:00	18,6	19	48,4	52,9	0
7/18/2016	14:42:00	18,8	19,1	49,5	53,3	0,7
7/18/2016	14:43:00	19,4	19,1	49,1	53,2	0,5
7/18/2016	14:44:00	19,4	19,1	48,4	53,4	0
7/18/2016	14:45:00	18,8	19,1	48,7	53,3	0,4
7/18/2016	14:46:00	18,9	19,1	49,4	53,5	0,6
7/18/2016	14:47:00	19,0	19,1	49,8	52,7	0,4
7/18/2016	14:48:00	19,3	19,1	51	52,7	1,5
7/18/2016	14:49:00	19,0	19,2	50,9	52,8	0,9
7/18/2016	14:50:00	18,6	19,2	50,5	52,9	0,6
7/18/2016	14:51:00	19,5	19,2	50,6	52,7	0,5
7/18/2016	14:52:00	19,0	19,2	50,4	52,9	0
7/18/2016	14:53:00	19,2	19,2	50,6	52,8	0,9
7/18/2016	14:54:00	19,1	19,2	50,5	52,2	0,7
7/18/2016	14:55:00	18,8	19,2	50,2	52,3	0,9
7/18/2016	14:56:00	18,7	19,2	49,6	52,4	0,8
7/18/2016	14:57:00	19,2	19,2	48,1	52,8	0,6
7/18/2016	14:58:00	19,2	19,3	48	52,7	0
7/18/2016	14:59:00	19,0	19,3	49	53,2	0,6
7/18/2016	15:00:00	18,9	19,3	49	52,9	0,6
7/18/2016	15:01:00	19,3	19,3	48,8	52,9	0,5
7/18/2016	15:02:00	19,2	19,3	48,3	52,9	0,6
7/18/2016	15:03:00	19,0	19,3	49	52,9	0,6
7/18/2016	15:04:00	19,1	19,3	49,7	52,9	0,8
7/18/2016	15:05:00	19,4	19,3	47,6	52,7	0
7/18/2016	15:06:00	19,5	19,3	49,1	52,6	0,4
7/18/2016	15:07:00	19,5	19,4	48,4	52,5	0,4
7/18/2016	15:08:00	19,5	19,4	48,3	52,7	0,4
7/18/2016	15:09:00	19,4	19,4	49	52,8	0,5
7/18/2016	15:10:00	19,3	19,4	49,1	52,9	0,3
7/18/2016	15:11:00	19,6	19,4	48,3	52,9	0
7/18/2016	15:12:00	19,9	19,4	48,6	53,2	0
7/18/2016	15:13:00	19,2	19,4	49	52,9	0,4
7/18/2016	15:14:00	19,5	19,5	49,4	52,9	0,7
7/18/2016	15:15:00	19,9	19,5	48,6	52,7	0,4
7/18/2016	15:16:00	19,9	19,5	48,7	52,9	0,4
7/18/2016	15:17:00	20,0	19,5	49,3	53,0	0,7
7/18/2016	15:18:00	19,6	19,5	49,2	53,2	0
7/18/2016	15:19:00	19,8	19,5	48,7	53,2	0
7/18/2016	15:20:00	19,5	19,5	48,5	53,1	0
7/18/2016	15:21:00	19,5	19,5	48,3	53,1	0
7/18/2016	15:22:00	19,8	19,5	48,3	53,2	0
7/18/2016	15:23:00	19,5	19,6	48,5	53,0	0,4
7/18/2016	15:24:00	19,8	19,6	48,5	53,0	0,5
7/18/2016	15:25:00	19,8	19,6	47,7	52,9	0
7/18/2016	15:26:00	19,6	19,6	47,2	53,0	0
7/18/2016	15:27:00	19,6	19,6	47,9	53,0	0
7/18/2016	15:28:00	19,7	19,6	46,7	52,8	0
7/18/2016	15:29:00	19,7	19,6	46,3	52,9	0
7/18/2016	15:30:00	19,8	19,6	46,2	53,0	0
7/18/2016	15:31:00	19,9	19,7	45,8	52,9	0
7/18/2016	15:32:00	19,3	19,7	46,5	52,9	0,6
7/18/2016	15:33:00	19,4	19,7	46	53,0	0,6

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	15:35:00	19,2	19,7	45,9	53,0	0
7/18/2016	15:36:00	18,9	19,7	45,1	53,1	0
7/18/2016	15:37:00	19,4	19,7	45,6	53,1	0,4
7/18/2016	15:38:00	19,8	19,8	45,1	53,0	0
7/18/2016	15:39:00	19,6	19,8	44,9	53,0	0
7/18/2016	15:40:00	20,0	19,8	45,7	52,8	0,4
7/18/2016	15:41:00	19,9	19,8	46,3	52,9	0,4
7/18/2016	15:42:00	20,2	19,8	46	52,8	0
7/18/2016	15:43:00	19,9	19,8	46,2	52,9	0
7/18/2016	15:44:00	19,7	19,8	45,9	53,0	0
7/18/2016	15:45:00	20,3	19,8	45,6	53,0	0
7/18/2016	15:46:00	20,0	19,8	47,1	53,1	0
7/18/2016	15:47:00	20,3	19,9	46,9	53,1	0,6
7/18/2016	15:48:00	19,5	19,9	46,9	53,0	0,5
7/18/2016	15:49:00	19,9	19,9	47,3	53,1	0,6
7/18/2016	15:50:00	19,7	19,9	47,8	53,2	0,4
7/18/2016	15:51:00	19,6	19,9	46,8	53,1	0
7/18/2016	15:52:00	19,3	19,9	46,5	53,0	0
7/18/2016	15:53:00	19,3	19,9	46,8	52,9	0
7/18/2016	15:54:00	19,3	19,9	45,9	52,8	0
7/18/2016	15:55:00	19,8	19,9	46,2	52,9	0,4
7/18/2016	15:56:00	19,4	19,9	45,7	52,7	0
7/18/2016	15:57:00	20,0	20	46,2	52,7	0
7/18/2016	15:58:00	19,8	20	46,3	52,7	0,4
7/18/2016	15:59:00	20,2	20	45,7	52,9	0
7/18/2016	16:00:00	19,8	20	45,7	52,9	0
7/18/2016	16:01:00	19,9	20	45,2	52,9	0
7/18/2016	16:02:00	20,0	20	46,5	53,2	0
7/18/2016	16:03:00	19,5	20	45,7	53,0	0,5
7/18/2016	16:04:00	19,3	20	46,2	53,0	0,3
7/18/2016	16:05:00	19,3	20,1	46,4	53,0	0
7/18/2016	16:06:00	19,9	20,1	47	53,0	0,4
7/18/2016	16:07:00	20,3	20,1	47,4	52,9	0
7/18/2016	16:08:00	20,1	20,1	47,4	52,8	0
7/18/2016	16:09:00	20,0	20,1	46,5	52,8	0
7/18/2016	16:10:00	19,7	20,1	47,5	52,6	0,4
7/18/2016	16:11:00	19,8	20,1	46,3	52,7	0
7/18/2016	16:12:00	19,7	20,1	46,7	52,9	0
7/18/2016	16:13:00	19,4	20,1	45,7	53,0	0
7/18/2016	16:14:00	19,7	20,1	46,7	53,0	0
7/18/2016	16:15:00	19,3	20,1	46,8	53,0	0
7/18/2016	16:16:00	19,9	20,2	46,3	53,0	0
7/18/2016	16:17:00	19,8	20,2	47,2	53,0	0,5
7/18/2016	16:18:00	19,8	20,2	47	52,8	0,6
7/18/2016	16:19:00	19,8	20,2	47,1	52,9	0,6
7/18/2016	16:20:00	19,7	20,2	45,9	52,6	0
7/18/2016	16:21:00	19,7	20,2	45,4	52,6	0
7/18/2016	16:22:00	20,3	20,2	46,1	52,7	0
7/18/2016	16:23:00	20,4	20,2	46,1	52,8	0
7/18/2016	16:24:00	19,9	20,2	47	52,8	0
7/18/2016	16:25:00	19,6	20,2	46,7	52,9	0
7/18/2016	16:26:00	19,8	20,3	47,2	52,9	0

anexos | panel bahareque

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	16:30:00	19,0	20,3	45,5	52,8	0
7/18/2016	16:31:00	18,9	20,3	46,3	52,9	0,6
7/18/2016	16:32:00	18,8	20,3	45,9	52,8	0
7/18/2016	16:33:00	19,1	20,3	45,5	52,7	0
7/18/2016	16:34:00	19,4	20,3	45,7	52,9	0,6
7/18/2016	16:35:00	18,7	20,3	45,7	53,0	0
7/18/2016	16:36:00	18,8	20,3	44,7	52,9	0
7/18/2016	16:37:00	18,8	20,3	44,6	52,9	0
7/18/2016	16:38:00	18,8	20,3	45,4	52,9	0,5
7/18/2016	16:39:00	18,8	20,4	45,6	52,9	0,4
7/18/2016	16:40:00	18,7	20,4	45,2	52,7	0
7/18/2016	16:41:00	18,2	20,4	47	52,8	0,5
7/18/2016	16:42:00	18,7	20,4	46,3	52,8	0,4
7/18/2016	16:43:00	18,6	20,4	45,8	52,4	0
7/18/2016	16:44:00	18,3	20,4	47,2	52,5	0
7/18/2016	16:45:00	18,2	20,4	47,5	52,6	0,5
7/18/2016	16:46:00	18,5	20,4	47,9	52,4	0,5
7/18/2016	16:47:00	18,5	20,4	47,2	52,6	0
7/18/2016	16:48:00	18,8	20,4	46,7	52,6	0
7/18/2016	16:49:00	19,1	20,4	48,2	52,4	0,6
7/18/2016	16:50:00	18,3	20,4	47,6	52,3	0,5
7/18/2016	16:51:00	18,5	20,4	47,3	52,6	0
7/18/2016	16:52:00	18,2	20,4	47,6	52,7	0
7/18/2016	16:53:00	18,6	20,4	47,5	52,8	0
7/18/2016	16:54:00	18,3	20,4	47,7	52,8	0,4
7/18/2016	16:55:00	18,3	20,4	48,9	52,7	0,5
7/18/2016	16:56:00	18,3	20,4	47,9	52,7	0,4
7/18/2016	16:57:00	18,1	20,4	48	52,7	0
7/18/2016	16:58:00	18,3	20,4	48,9	52,5	0,3
7/18/2016	16:59:00	18,2	20,4	49,4	52,4	0,6
7/18/2016	17:00:00	18,3	20,4	48,8	52,5	0
7/18/2016	17:01:00	18,4	20,4	49,1	52,4	0,5
7/18/2016	17:02:00	18,3	20,4	48,6	52,3	0
7/18/2016	17:03:00	18,3	20,4	47,7	52,3	0
7/18/2016	17:04:00	18,7	20,4	49,6	52,4	0,6
7/18/2016	17:05:00	18,7	20,4	49,3	52,5	0,4
7/18/2016	17:06:00	18,8	20,4	50,1	52,4	0,5
7/18/2016	17:07:00	19,0	20,4	49,2	52,5	0,4
7/18/2016	17:08:00	18,1	20,4	50	52,4	0,6
7/18/2016	17:09:00	18,3	20,4	50	52,5	0,4
7/18/2016	17:10:00	18,3	20,4	50,1	52,5	0,4
7/18/2016	17:11:00	18,7	20,4	50,5	52,6	0,6
7/18/2016	17:12:00	18,6	20,4	50	52,2	0,6
7/18/2016	17:13:00	18,8	20,4	50,6	52,1	0,5
7/18/2016	17:14:00	18,0	20,4	50,2	52,2	0
7/18/2016	17:15:00	18,0	20,4	49,9	52,3	0,4
7/18/2016	17:16:00	17,9	20,4	50,2	52,4	0
7/18/2016	17:17:00	18,2	20,4	49,7	52,5	0,6
7/18/2016	17:18:00	18,4	20,4	48,8	52,3	0
7/18/2016	17:19:00	18,3	20,4	48,6	51,9	0
7/18/2016	17:20:00	18,0	20,4	48,5	52,2	0,4
7/18/2016	17:21:00	18,1	20,4	47,9	52,3	0
7/18/2016	17:22:00	18,1	20,4	49,9	52,4	1
7/18/2016	17:23:00	17,8	20,4	49,3	52,4	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	17:25:00	17,6	20,4	48,4	52,5	0
7/18/2016	17:26:00	17,5	20,4	48,7	52,5	0
7/18/2016	17:27:00	17,4	20,4	47,8	52,5	0
7/18/2016	17:28:00	17,4	20,4	49,7	52,1	0,7
7/18/2016	17:29:00	17,8	20,4	49,8	52,2	0
7/18/2016	17:30:00	17,7	20,4	49,9	52,3	0,6
7/18/2016	17:31:00	17,8	20,4	49,3	52,3	0
7/18/2016	17:32:00	17,8	20,4	48,5	52,3	0
7/18/2016	17:33:00	17,4	20,4	49,2	52,4	0
7/18/2016	17:34:00	17,7	20,4	50,1	52,4	0
7/18/2016	17:35:00	17,4	20,4	50,3	52,4	0
7/18/2016	17:36:00	17,1	20,4	50,3	52,5	0
7/18/2016	17:37:00	17,1	20,4	50,9	52,5	0
7/18/2016	17:38:00	17,5	20,4	51	52,3	0,5
7/18/2016	17:39:00	17,2	20,4	51,3	52,2	0,3
7/18/2016	17:40:00	17,1	20,3	51,7	52,1	0,5
7/18/2016	17:41:00	17,1	20,3	51,7	52,1	0,4
7/18/2016	17:42:00	17,3	20,3	51,9	52,1	0
7/18/2016	17:43:00	17,4	20,3	51	52,2	0
7/18/2016	17:44:00	17,5	20,3	51,2	52,2	0
7/18/2016	17:45:00	17,2	20,3	51,2	52,1	0,4
7/18/2016	17:46:00	17,2	20,3	50,9	52,2	0
7/18/2016	17:47:00	17,3	20,3	52,1	52,2	0,4
7/18/2016	17:48:00	17,4	20,3	51,3	52,2	0
7/18/2016	17:49:00	17,4	20,3	51,8	52,2	0
7/18/2016	17:50:00	17,4	20,3	52,8	52,2	0,4
7/18/2016	17:51:00	17,3	20,3	52,9	52,2	0,4
7/18/2016	17:52:00	17,4	20,3	51,8	52,2	0
7/18/2016	17:53:00	17,3	20,3	52,5	52,2	0,8
7/18/2016	17:54:00	17,2	20,3	52,8	52,3	0
7/18/2016	17:55:00	17,3	20,2	53	52,3	0,4
7/18/2016	17:56:00	17,3	20,2	52,9	52,3	0
7/18/2016	17:57:00	17,2	20,2	52,3	52,3	0
7/18/2016	17:58:00	17,1	20,2	52,1	52,3	0
7/18/2016	17:59:00	17,2	20,2	53,1	52,3	0
7/18/2016	18:00:00	17,1	20,2	52,9	52,3	0
7/18/2016	18:01:00	17,2	20,2	53,1	52,3	0
7/18/2016	18:02:00	16,9	20,2	52,5	52,2	0
7/18/2016	18:03:00	16,9	20,2	52,6	52,2	0
7/18/2016	18:04:00	16,9	20,2	52,6	52,2	0
7/18/2016	18:05:00	17,0	20,2	53	52,2	0
7/18/2016	18:06:00	16,9	20,1	52,8	52,2	0
7/18/2016	18:07:00	16,9	20,1	53	52,2	0
7/18/2016	18:08:00	16,9	20,1	53,1	52,2	0
7/18/2016	18:09:00	16,7	20,1	53	52,2	0
7/18/2016	18:10:00	16,7	20,1	53,2	52,2	0
7/18/2016	18:11:00	16,7	20,1	53,4	52,2	0
7/18/2016	18:12:00	16,7	20,1	53,6	52,2	0
7/18/2016	18:13:00	16,5	20,1	53,6	52,2	0
7/18/2016	18:14:00	16,6	20,1	53,6	52,1	0
7/18/2016	18:15:00	16,7	20,1	53,5	52,1	0
7/18/2016	18:16:00	16,6	20,1	54,4	52,1	0
7/18/2016	18:17:00	16,6	20	54,3	52,1	0
7/18/2016	18:18:00	16,6	20	54,1	52,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	18:20:00	16,3	20	54,8	52,1	0
7/18/2016	18:21:00	16,2	20	54,8	52,1	0
7/18/2016	18:22:00	16,2	20	54,4	52,1	0
7/18/2016	18:23:00	16,3	20	55,3	52,1	0
7/18/2016	18:24:00	16,2	20	54,9	52,0	0
7/18/2016	18:25:00	16,3	19,9	55,3	52,0	0
7/18/2016	18:26:00	16,3	19,9	55	52,0	0
7/18/2016	18:27:00	16,4	19,9	55,1	52,0	0
7/18/2016	18:28:00	16,3	19,9	54,9	52,0	0
7/18/2016	18:29:00	16,2	19,9	55	52,0	0
7/18/2016	18:30:00	16,2	19,9	55,1	52,0	0
7/18/2016	18:31:00	16,3	19,9	55	52,0	0
7/18/2016	18:32:00	16,1	19,9	55,3	52,0	0
7/18/2016	18:33:00	16,2	19,9	55,6	52,0	0
7/18/2016	18:34:00	15,9	19,8	55,8	51,9	0
7/18/2016	18:35:00	16,0	19,8	56,3	51,9	0,3
7/18/2016	18:36:00	16,0	19,8	56,5	51,9	0
7/18/2016	18:37:00	16,0	19,8	56,1	51,9	0
7/18/2016	18:38:00	16,0	19,8	56,3	51,9	0
7/18/2016	18:39:00	15,8	19,8	56,6	51,9	0
7/18/2016	18:40:00	15,8	19,8	56,3	51,9	0
7/18/2016	18:41:00	15,8	19,7	56,4	51,9	0
7/18/2016	18:42:00	15,8	19,7	56,5	51,9	0
7/18/2016	18:43:00	15,9	19,7	56,8	51,9	0
7/18/2016	18:44:00	15,8	19,7	56,9	51,9	0
7/18/2016	18:45:00	15,8	19,7	57	51,8	0
7/18/2016	18:46:00	15,7	19,7	57,4	51,8	0
7/18/2016	18:47:00	15,8	19,7	57,2	51,8	0
7/18/2016	18:48:00	15,7	19,6	57,7	51,8	0
7/18/2016	18:49:00	15,8	19,6	57,8	51,8	0
7/18/2016	18:50:00	15,6	19,6	57,9	51,7	0
7/18/2016	18:51:00	15,7	19,6	58,2	51,7	0
7/18/2016	18:52:00	15,7	19,6	57,9	51,7	0
7/18/2016	18:53:00	15,6	19,6	58,6	51,8	0
7/18/2016	18:54:00	15,5	19,6	58,1	51,7	0
7/18/2016	18:55:00	15,7	19,5	58	51,7	0
7/18/2016	18:56:00	15,6	19,5	58,6	51,7	0
7/18/2016	18:57:00	15,6	19,5	58,4	51,7	0
7/18/2016	18:58:00	15,6	19,5	58,7	51,7	0
7/18/2016	18:59:00	15,5	19,5	58,4	51,7	0
7/18/2016	19:00:00	15,7	19,5	59,1	51,7	0
7/18/2016	19:01:00	15,4	19,5	58,3	51,7	0
7/18/2016	19:02:00	15,5	19,5	58,9	51,7	0
7/18/2016	19:03:00	15,6	19,4	58,6	51,6	0
7/18/2016	19:04:00	15,6	19,4	59,4	51,6	0
7/18/2016	19:05:00	15,6	19,4	58,9	51,6	0
7/18/2016	19:06:00	15,5	19,4	59	51,6	0
7/18/2016	19:07:00	15,5	19,4	59,2	51,6	0
7/18/2016	19:08:00	15,4	19,4	59,4	51,6	0
7/18/2016	19:09:00	15,4	19,3	59,1	51,6	0
7/18/2016	19:10:00	15,3	19,3	59,2	51,6	0
7/18/2016	19:11:00	15,4	19,3	59,3	51,6	0,3
7/18/2016	19:12:00	15,4	19,3	59,3	51,6	0
7/18/201						



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	19:15:00	15,3	19,3	59,5	51,5	0
7/18/2016	19:16:00	15,3	19,3	59,3	51,6	0
7/18/2016	19:17:00	15,2	19,2	59,2	51,6	0
7/18/2016	19:18:00	15,2	19,2	58,9	51,6	0
7/18/2016	19:19:00	15,1	19,2	59,3	51,6	0
7/18/2016	19:20:00	15,1	19,2	59,4	51,6	0
7/18/2016	19:21:00	15,3	19,2	59,4	51,5	0
7/18/2016	19:22:00	15,1	19,2	59,8	51,5	0
7/18/2016	19:23:00	15,3	19,1	60	51,5	0
7/18/2016	19:24:00	15,1	19,1	60	51,4	0
7/18/2016	19:25:00	15,1	19,1	59,7	51,4	0
7/18/2016	19:26:00	15,2	19,1	59,8	51,4	0
7/18/2016	19:27:00	15,2	19,1	59,7	51,4	0
7/18/2016	19:28:00	15,2	19,1	60	51,4	0
7/18/2016	19:29:00	15,2	19	60,1	51,3	0
7/18/2016	19:30:00	15,2	19	60,1	51,3	0
7/18/2016	19:31:00	15,2	19	60,6	51,4	0,4
7/18/2016	19:32:00	15,2	19	60,5	51,3	0
7/18/2016	19:33:00	15,3	19	60,9	51,3	0
7/18/2016	19:34:00	15,1	19	60,9	51,3	0,6
7/18/2016	19:35:00	15,0	19	60,2	51,3	0
7/18/2016	19:36:00	15,1	18,9	60,7	51,3	0,4
7/18/2016	19:37:00	15,1	18,9	60,2	51,3	0
7/18/2016	19:38:00	15,0	18,9	61	51,3	0,7
7/18/2016	19:39:00	15,1	18,9	60,9	51,3	0
7/18/2016	19:40:00	15,1	18,9	60,7	51,3	0
7/18/2016	19:41:00	15,1	18,9	60,9	51,3	0,5
7/18/2016	19:42:00	15,0	18,8	60,6	51,3	0,3
7/18/2016	19:43:00	15,1	18,8	60,8	51,3	0
7/18/2016	19:44:00	14,9	18,8	60,8	51,3	0
7/18/2016	19:45:00	14,8	18,8	60,7	51,3	0,4
7/18/2016	19:46:00	15,0	18,8	60,9	51,3	0
7/18/2016	19:47:00	15,0	18,8	60,7	51,2	0
7/18/2016	19:48:00	15,0	18,8	61,1	51,3	0
7/18/2016	19:49:00	15,0	18,7	61,5	51,2	0
7/18/2016	19:50:00	15,1	18,7	61,1	51,2	0
7/18/2016	19:51:00	15,0	18,7	61,3	51,2	0
7/18/2016	19:52:00	14,9	18,7	61,7	51,2	0
7/18/2016	19:53:00	15,0	18,7	61,3	51,2	0
7/18/2016	19:54:00	15,0	18,7	61,6	51,2	0
7/18/2016	19:55:00	14,9	18,6	61,9	51,2	0
7/18/2016	19:56:00	15,0	18,6	61,8	51,2	0
7/18/2016	19:57:00	15,0	18,6	61,5	51,3	0
7/18/2016	19:58:00	14,9	18,6	62,5	51,3	0,6
7/18/2016	19:59:00	14,9	18,6	63	51,3	0,5
7/18/2016	20:00:00	15,0	18,6	62,2	51,2	0
7/18/2016	20:01:00	15,0	18,6	61,5	51,2	0
7/18/2016	20:02:00	15,0	18,5	62	51,2	0
7/18/2016	20:03:00	15,0	18,5	62,1	51,2	0
7/18/2016	20:04:00	14,9	18,5	61,8	51,2	0
7/18/2016	20:05:00	15,0	18,5	62,4	51,2	0
7/18/2016	20:06:00	15,0	18,5	62,5	51,2	0
7/18/2016	20:07:00	15,0	18,5	62,6	51,2	0
7/18/2016	20:08:00	15,0	18,4	62,3	51,2	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	20:10:00	15,0	18,4	62,6	51,2	0
7/18/2016	20:11:00	14,9	18,4	62,8	51,2	0
7/18/2016	20:12:00	15,1	18,4	63,3	51,2	0
7/18/2016	20:13:00	15,0	18,4	63,2	51,2	0
7/18/2016	20:14:00	15,0	18,4	63	51,2	0
7/18/2016	20:15:00	15,0	18,3	63,2	51,2	0
7/18/2016	20:16:00	15,0	18,3	62,8	51,2	0
7/18/2016	20:17:00	15,0	18,3	63,3	51,2	0
7/18/2016	20:18:00	15,0	18,3	63,7	51,2	0
7/18/2016	20:19:00	14,9	18,3	63,5	51,2	0
7/18/2016	20:20:00	14,9	18,3	63,4	51,2	0
7/18/2016	20:21:00	14,6	18,2	64	51,2	0
7/18/2016	20:22:00	14,8	18,2	64,1	51,2	0
7/18/2016	20:23:00	14,7	18,2	64,1	51,2	0
7/18/2016	20:24:00	14,9	18,2	64,2	51,2	0
7/18/2016	20:25:00	14,9	18,2	63,9	51,2	0
7/18/2016	20:26:00	14,8	18,2	63,3	51,2	0
7/18/2016	20:27:00	14,7	18,2	63,9	51,2	0
7/18/2016	20:28:00	14,7	18,1	63,9	51,2	0
7/18/2016	20:29:00	14,8	18,1	63,9	51,2	0
7/18/2016	20:30:00	14,7	18,1	63,7	51,2	0
7/18/2016	20:31:00	14,7	18,1	63,9	51,2	0
7/18/2016	20:32:00	14,7	18,1	63,7	51,2	0
7/18/2016	20:33:00	14,7	18,1	64,5	51,2	0
7/18/2016	20:34:00	14,8	18,1	64,2	51,2	0
7/18/2016	20:35:00	14,8	18,1	65,2	51,2	0
7/18/2016	20:36:00	14,7	18	64,5	51,2	0
7/18/2016	20:37:00	14,8	18	64,9	51,2	0
7/18/2016	20:38:00	14,6	18	64,5	51,2	0
7/18/2016	20:39:00	14,7	18	64,4	51,2	0
7/18/2016	20:40:00	14,8	18	64,8	51,2	0
7/18/2016	20:41:00	14,7	18	65,1	51,1	0
7/18/2016	20:42:00	14,8	18	65,1	51,1	0
7/18/2016	20:43:00	14,7	17,9	65	51,1	0
7/18/2016	20:44:00	14,8	17,9	65,1	51,1	0
7/18/2016	20:45:00	14,9	17,9	64,8	51,2	0
7/18/2016	20:46:00	14,8	17,9	65,1	51,2	0
7/18/2016	20:47:00	14,8	17,9	65,2	51,1	0
7/18/2016	20:48:00	14,8	17,9	64,7	51,1	0
7/18/2016	20:49:00	14,8	17,9	64,7	51,1	0
7/18/2016	20:50:00	14,7	17,9	65	51,2	0
7/18/2016	20:51:00	14,8	17,8	65,1	51,1	0
7/18/2016	20:52:00	14,8	17,8	65,7	51,1	0
7/18/2016	20:53:00	14,7	17,8	65,3	51,1	0
7/18/2016	20:54:00	14,7	17,8	64,6	51,1	0
7/18/2016	20:55:00	14,7	17,8	65,4	51,1	0
7/18/2016	20:56:00	14,8	17,8	65	51,1	0
7/18/2016	20:57:00	14,8	17,8	65,3	51,1	0
7/18/2016	20:58:00	14,8	17,8	65,5	51,1	0
7/18/2016	20:59:00	14,8	17,7	64,6	51,1	0
7/18/2016	21:00:00	15,0	17,7	65,5	51,1	0
7/18/2016	21:01:00	14,9	17,7	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:02:00	14,8	17,7	65,3	51,1	0
7/18/2016	21:03:00	14,9	17,7	65,5	51,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	21:05:00	14,7	17,7	65,3	51,1	0
7/18/2016	21:06:00	14,9	17,7	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:07:00	14,8	17,6	65,5	51,1	0
7/18/2016	21:08:00	14,7	17,6	65,5	51,1	0
7/18/2016	21:09:00	14,7	17,6	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:10:00	14,8	17,6	65,2	51,1	0
7/18/2016	21:11:00	14,8	17,6	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:12:00	14,8	17,6	65,6	51,1	0
7/18/2016	21:13:00	14,8	17,6	65	51,1	0
7/18/2016	21:14:00	14,8	17,6	64,5	51,1	0
7/18/2016	21:15:00	14,9	17,6	65,1	51,1	0
7/18/2016	21:16:00	14,9	17,5	65,1	51,1	0
7/18/2016	21:17:00	14,9	17,5	64,4	51,1	0
7/18/2016	21:18:00	14,9	17,5	64,6	51,1	0
7/18/2016	21:19:00	14,9	17,5	65,6	51,1	0
7/18/2016	21:20:00	14,6	17,5	64,7	51,1	0
7/18/2016	21:21:00	14,9	17,5	65,3	51,1	0
7/18/2016	21:22:00	14,9	17,5	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:23:00	14,8	17,5	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:24:00	14,9	17,5	65	51,1	0
7/18/2016	21:25:00	14,8	17,4	65,1	51,1	0
7/18/2016	21:26:00	14,6	17,4	65,2	51,1	0
7/18/2016	21:27:00	14,7	17,4	64,8	51,1	0
7/18/2016	21:28:00	14,8	17,4	65,2	51,1	0
7/18/2016	21:29:00	14,8	17,4	65,2	51,1	0
7/18/2016	21:30:00	14,7	17,4	65,1	51,1	0
7/18/2016	21:31:00	14,7	17,4	65	51,1	0
7/18/2016	21:32:00	14,6	17,4	65	51,1	0
7/18/2016	21:33:00	14,7	17,4	64,6	51,1	0
7/18/2016	21:34:00	14,7	17,3	66,1	51,1	0,3
7/18/2016	21:35:00	14,7	17,3	65,2	51,1	0
7/18/2016	21:36:00	14,4	17,3	65,1	51,1	0
7/18/2016	21:37:00	14,3	17,3	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:38:00	14,4	17,3	64,6	51,1	0
7/18/2016	21:39:00	14,4	17,3	65,3	51,1	0
7/18/2016	21:40:00	14,5	17,3	66	51,1	0
7/18/2016	21:41:00	14,5	17,3	66,1	51,1	0
7/18/2016	21:42:00	14,4	17,3	65,8	51,1	0
7/18/2016	21:43:00	14,3	17,3	65,4	51,1	0
7/18/2016	21:44:00	14,5	17,3	65,5	51,1	0
7/18/2016	21:45:00	14,5	17,3	65,5	51,1	0
7/18/2016	21:46:00	14,4	17,2	66,3	51,1	0
7/18/2016	21:47:00	14,3	17,2	65,1	51,1	0
7/18/2016	21:48:00	14,4	17,2	65,7	51,1	0
7/18/2016	21:49:00	14,3	17,2	65,6	51,1	0
7/18/2016	21:50:00	14,3	17,2	66,6	51,1	0
7/18/2016	21:51:00	14,4	17,2	66,9	51,1	0
7/18/2016	21:52:00	14,3	17,2	67	51,1	0
7/18/2016	21:53:00	14,3	17,2	66,8	51,1	0
7/18/2016	21:54:00	14,5	17,2	66,5	51,1	0
7/18/2016	21:55:00	14,4	17,2	66,6	51,1	0
7/18/2016	21:56:00	14,5	17,1	66,8	51,1	0
7/18/2016	21:57:00	14,5	17,1	67,3	51,1	0,4
7/18/2016	21:58:00	14,5				

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	22:00:00	14,5	17,1	67,1	51,1	0
7/18/2016	22:01:00	14,5	17,1	67,5	51,1	0
7/18/2016	22:02:00	14,4	17,1	67,5	51,1	0
7/18/2016	22:03:00	14,5	17,1	67,4	51,1	0,4
7/18/2016	22:04:00	14,4	17,1	67,5	51,1	0
7/18/2016	22:05:00	14,5	17,1	67,1	51,1	0
7/18/2016	22:06:00	14,2	17,1	67,7	51,1	0
7/18/2016	22:07:00	14,2	17	67,5	51,1	0
7/18/2016	22:08:00	14,1	17	66,8	51,1	0
7/18/2016	22:09:00	14,3	17	67,3	51,1	0
7/18/2016	22:10:00	14,4	17	66,9	51,1	0
7/18/2016	22:11:00	14,4	17	66,9	51,1	0
7/18/2016	22:12:00	14,3	17	66,7	51,1	0
7/18/2016	22:13:00	14,4	17	66,9	51,1	0
7/18/2016	22:14:00	14,1	17	66,9	51,1	0
7/18/2016	22:15:00	14,3	17	66,7	51,1	0
7/18/2016	22:16:00	14,4	17	67,4	51,1	0
7/18/2016	22:17:00	14,3	17	67,2	51,1	0
7/18/2016	22:18:00	14,4	16,9	67,1	51,1	0
7/18/2016	22:19:00	14,4	16,9	66,9	51,1	0
7/18/2016	22:20:00	14,5	16,9	68,2	51,1	0,6
7/18/2016	22:21:00	14,4	16,9	68,3	51,1	0
7/18/2016	22:22:00	14,6	16,9	68,5	51,1	0
7/18/2016	22:23:00	14,6	16,9	67,9	51,1	0
7/18/2016	22:24:00	14,7	16,9	67,8	51,1	0
7/18/2016	22:25:00	14,6	16,9	67,7	51,1	0
7/18/2016	22:26:00	14,5	16,9	68	51,1	0
7/18/2016	22:27:00	14,4	16,9	67,8	51,1	0
7/18/2016	22:28:00	14,3	16,9	68,5	51,1	0
7/18/2016	22:29:00	14,5	16,9	68	51,1	0
7/18/2016	22:30:00	14,5	16,9	67,4	51,1	0
7/18/2016	22:31:00	14,5	16,8	67,8	51,1	0
7/18/2016	22:32:00	14,5	16,8	67,6	51,1	0
7/18/2016	22:33:00	14,5	16,8	67,9	51,1	0
7/18/2016	22:34:00	14,5	16,8	67,4	51,1	0
7/18/2016	22:35:00	14,6	16,8	67,4	51,1	0
7/18/2016	22:36:00	14,1	16,8	67,1	51,1	0
7/18/2016	22:37:00	14,1	16,8	67,1	51,1	0
7/18/2016	22:38:00	14,2	16,8	66,4	51,1	0
7/18/2016	22:39:00	14,2	16,8	67,1	51,1	0
7/18/2016	22:40:00	14,1	16,8	67,4	51,1	0
7/18/2016	22:41:00	14,1	16,8	68	51,1	0
7/18/2016	22:42:00	14,1	16,8	68,6	51,1	0
7/18/2016	22:43:00	14,1	16,7	67,9	51,1	0
7/18/2016	22:44:00	14,0	16,7	67,9	51,1	0
7/18/2016	22:45:00	14,1	16,7	68,6	51,2	0
7/18/2016	22:46:00	14,1	16,7	70	51,1	0
7/18/2016	22:47:00	14,2	16,7	69,6	51,1	0
7/18/2016	22:48:00	14,2	16,7	69,5	51,1	0
7/18/2016	22:49:00	14,4	16,7	70,1	51,1	0
7/18/2016	22:50:00	14,4	16,7	71,7	51,1	0
7/18/2016	22:51:00	14,3	16,7	71,4	51,1	0,6
7/18/2016	22:52:00	14,2	16,7	70,7	51,1	0
7/18/2016	22:53:00	14,2	16,7	70,4	51,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	22:55:00	14,2	16,7	70,5	51,1	0
7/18/2016	22:56:00	14,3	16,7	70,5	51,1	0
7/18/2016	22:57:00	14,1	16,6	70,1	51,1	0
7/18/2016	22:58:00	13,8	16,6	70,5	51,1	0
7/18/2016	22:59:00	13,6	16,6	70	51,1	0
7/18/2016	23:00:00	13,7	16,6	69,9	51,1	0
7/18/2016	23:01:00	13,7	16,6	69,6	51,1	0
7/18/2016	23:02:00	13,8	16,6	69,8	51,1	0
7/18/2016	23:03:00	13,6	16,6	69,4	51,1	0
7/18/2016	23:04:00	13,8	16,6	69,5	51,1	0
7/18/2016	23:05:00	13,5	16,6	69,8	51,1	0
7/18/2016	23:06:00	13,4	16,6	70,5	51,1	0
7/18/2016	23:07:00	13,6	16,6	71,8	51,1	0
7/18/2016	23:08:00	13,8	16,6	72,8	51,1	0,3
7/18/2016	23:09:00	13,8	16,6	71,8	51,1	0
7/18/2016	23:10:00	13,6	16,5	71,9	51,2	0
7/18/2016	23:11:00	13,7	16,5	72,7	51,2	0
7/18/2016	23:12:00	13,7	16,5	74,5	51,1	0
7/18/2016	23:13:00	13,7	16,5	75,9	51,1	0
7/18/2016	23:14:00	13,9	16,5	75,4	51,1	0
7/18/2016	23:15:00	13,9	16,5	75,2	51,1	0
7/18/2016	23:16:00	14,0	16,5	74,5	51,1	0
7/18/2016	23:17:00	14,1	16,5	75,7	51,1	0
7/18/2016	23:18:00	13,7	16,5	74,9	51,1	0
7/18/2016	23:19:00	13,8	16,5	76	51,1	0,4
7/18/2016	23:20:00	13,6	16,5	75,9	51,1	0
7/18/2016	23:21:00	13,8	16,5	75,4	51,1	0
7/18/2016	23:22:00	13,8	16,5	74,6	51,1	0
7/18/2016	23:23:00	13,6	16,4	75,1	51,1	0
7/18/2016	23:24:00	13,8	16,4	75,8	51,1	0
7/18/2016	23:25:00	13,6	16,4	75,3	51,1	0
7/18/2016	23:26:00	13,7	16,4	74,9	51,1	0
7/18/2016	23:27:00	13,9	16,4	75,5	51,1	0
7/18/2016	23:28:00	13,8	16,4	74,3	51,1	0
7/18/2016	23:29:00	14,0	16,4	74,8	51,1	0
7/18/2016	23:30:00	13,9	16,4	74,7	51,1	0
7/18/2016	23:31:00	13,6	16,4	74	51,1	0
7/18/2016	23:32:00	13,6	16,4	75,2	51,1	0
7/18/2016	23:33:00	13,6	16,4	75,9	51,1	0
7/18/2016	23:34:00	13,3	16,4	75,8	51,1	0
7/18/2016	23:35:00	13,5	16,4	75,3	51,2	0
7/18/2016	23:36:00	12,9	16,4	75,2	51,1	0
7/18/2016	23:37:00	12,7	16,4	76	51,1	0
7/18/2016	23:38:00	12,8	16,4	75,4	51,1	0
7/18/2016	23:39:00	13,1	16,3	76,4	51,1	0
7/18/2016	23:40:00	13,1	16,3	76,5	51,1	0
7/18/2016	23:41:00	13,2	16,3	74,9	51,2	0
7/18/2016	23:42:00	13,4	16,3	75,9	51,2	0
7/18/2016	23:43:00	13,1	16,3	75,6	51,2	0
7/18/2016	23:44:00	13,3	16,3	76,7	51,1	0
7/18/2016	23:45:00	13,3	16,3	77,9	51,1	0
7/18/2016	23:46:00	13,2	16,3	78,6	51,1	0
7/18/2016	23:47:00	13,2	16,3	79,3	51,1	0
7/18/2016	23:48:00	13,4	16,3	80,6	51,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/18/2016	23:50:00	13,1	16,3	82,5	51,1	0,4
7/18/2016	23:51:00	12,9	16,3	83,8	51,1	0
7/18/2016	23:52:00	13,0	16,3	83,6	51,1	0,5
7/18/2016	23:53:00	12,6	16,2	82,9	51,1	0
7/18/2016	23:54:00	13,0	16,2	83	51,1	0
7/18/2016	23:55:00	13,0	16,2	82,1	51,1	0
7/18/2016	23:56:00	13,1	16,2	81,4	51,1	0
7/18/2016	23:57:00	13,1	16,2	83	51,1	0
7/18/2016	23:58:00	13,0	16,2	82,4	51,1	0
7/18/2016	23:59:00	13,1	16,2	82	51,1	0
7/19/2016	0:00:00	13,2	16,2	83,2	51,1	0
7/19/2016	0:01:00	13,2	16,2	82,6	51,1	0
7/19/2016	0:02:00	13,2	16,2	81,6	51,1	0
7/19/2016	0:03:00	13,3	16,2	82,2	51,1	0
7/19/2016	0:04:00	13,3	16,2	83,8	51,1	0
7/19/2016	0:05:00	13,3	16,2	85	51,1	0
7/19/2016	0:06:00	13,3	16,2	83,5	51,0	0
7/19/2016	0:07:00	13,2	16,1	86	51,1	0
7/19/2016	0:08:00	13,2	16,1	84,6	51,0	0
7/19/2016	0:09:00	13,2	16,1	84,6	51,0	0
7/19/2016	0:10:00	13,2	16,1	84,2	51,0	0
7/19/2016	0:11:00	13,1	16,1	84,5	51,0	0
7/19/2016	0:12:00	13,1	16,1	85,4	51,0	0
7/19/2016	0:13:00	13,3	16,1	84,7	51,0	0
7/19/2016	0:14:00	13,2	16,1	84,5	51,0	0
7/19/2016	0:15:00	13,3	16,1	84,8	51,0	0
7/19/2016	0:16:00	13,3	16,1	84,4	51,0	0
7/19/2016	0:17:00	13,3	16,1	84,1	51,0	0
7/19/2016	0:18:00	13,4	16,1	84	51,0	0
7/19/2016	0:19:00	13,3	16,1	83,9	51,0	0
7/19/2016	0:20:00	13,2	16	83,6	51,0	0
7/19/2016	0:21:00	13,3	16	83,8	51,0	0
7/19/2016	0:22:00	13,4	16	84,1	51,0	0
7/19/2016	0:23:00	13,4	16	83,7	51,0	0
7/19/2016	0:24:00	13,3	16	84,3	51,0	0
7/19/2016	0:25:00	13,3	16	84,2	51,0	0
7/19/2016	0:26:00	13,3	16	84,5	51,0	0
7/19/2016	0:27:00	13,3	16	83,4	51,0	0
7/19/2016	0:28:00	13,4	16	84	51,0	0
7/19/2016	0:29:00	13,3	16	84,3	51,0	0
7/19/2016	0:30:00	13,3	16	84,6	51,0	0
7/19/2016	0:31:00	13,2	16	84,7	51,0	0
7/19/2016	0:32:00	13,2	16	83,9	51,0	0
7/19/2016	0:33:00	13,4	16	84,9	51,0	0
7/19/2016	0:34:00	13,4	15,9	85,3	51,0	0
7/19/2016	0:35:00	13,3	15,9	84,8	51,0	0
7/19/2016	0:36:00	13,3	15,9	84,9	51,0	0
7/19/2016	0:37:00	13,4	15,9	83,9	51,0	0
7/19/2016	0:38:00	13,4	15,9	84,6	51,0	0
7/19/2016	0:39:00	13,4	15,9	84,7	51,0	0
7/19/2016	0:40:00	13,3	15,9	83,9	51,0	0
7/19/2016	0:41:00	13,4	15,9	83,5	51,0	0
7/19/2016	0:42:00	13,5	15,9	82,9	51,0	0
7/19/2016	0:43:00	13,3	15,9	83,8	51,0	0



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	0:45:00	13,4	15,9	83,7	51,0	0
7/19/2016	0:46:00	13,3	15,9	83,9	51,0	0
7/19/2016	0:47:00	13,3	15,9	83,3	51,0	0
7/19/2016	0:48:00	13,4	15,8	83,7	51,0	0
7/19/2016	0:49:00	13,4	15,8	84,7	51,0	0
7/19/2016	0:50:00	13,3	15,8	84,3	51,0	0
7/19/2016	0:51:00	13,3	15,8	84,8	51,0	0
7/19/2016	0:52:00	13,3	15,8	84,6	51,0	0
7/19/2016	0:53:00	13,3	15,8	84,8	51,0	0
7/19/2016	0:54:00	13,2	15,8	84,8	51,0	0
7/19/2016	0:55:00	13,4	15,8	84,7	51,0	0
7/19/2016	0:56:00	13,4	15,8	84	51,0	0
7/19/2016	0:57:00	13,3	15,8	85	51,0	0
7/19/2016	0:58:00	13,4	15,8	84,8	51,0	0
7/19/2016	0:59:00	13,4	15,8	84,7	51,0	0
7/19/2016	1:00:00	13,4	15,8	84,6	51,0	0
7/19/2016	1:01:00	13,4	15,8	84,4	51,0	0
7/19/2016	1:02:00	13,3	15,7	84,7	51,0	0
7/19/2016	1:03:00	13,4	15,7	85	51,0	0
7/19/2016	1:04:00	13,3	15,7	85,1	51,0	0
7/19/2016	1:05:00	13,4	15,7	85,4	51,0	0
7/19/2016	1:06:00	13,2	15,7	85,1	51,0	0
7/19/2016	1:07:00	13,3	15,7	85,1	51,0	0
7/19/2016	1:08:00	13,2	15,7	85,3	51,0	0
7/19/2016	1:09:00	13,1	15,7	84,1	51,0	0
7/19/2016	1:10:00	13,1	15,7	84	51,0	0
7/19/2016	1:11:00	13,2	15,7	84,7	51,0	0
7/19/2016	1:12:00	13,2	15,7	84,5	51,0	0
7/19/2016	1:13:00	13,3	15,7	84,7	51,0	0
7/19/2016	1:14:00	13,2	15,7	84,3	51,0	0
7/19/2016	1:15:00	13,2	15,7	84,9	51,0	0
7/19/2016	1:16:00	13,3	15,7	85,2	51,0	0
7/19/2016	1:17:00	13,4	15,7	84,6	51,0	0
7/19/2016	1:18:00	13,3	15,6	84,9	51,0	0
7/19/2016	1:19:00	13,3	15,6	84,4	51,0	0
7/19/2016	1:20:00	13,2	15,6	85,6	51,0	0
7/19/2016	1:21:00	13,4	15,6	84,6	51,0	0
7/19/2016	1:22:00	13,2	15,6	85,5	51,0	0
7/19/2016	1:23:00	13,2	15,6	86,6	51,0	0
7/19/2016	1:24:00	13,3	15,6	85,7	51,0	0
7/19/2016	1:25:00	13,2	15,6	85,8	51,0	0
7/19/2016	1:26:00	13,3	15,6	85,5	51,0	0
7/19/2016	1:27:00	13,3	15,6	84,8	51,0	0
7/19/2016	1:28:00	13,3	15,6	85,5	51,0	0
7/19/2016	1:29:00	13,3	15,6	85	51,0	0
7/19/2016	1:30:00	13,2	15,6	85,1	51,0	0
7/19/2016	1:31:00	13,3	15,6	83,9	51,0	0
7/19/2016	1:32:00	13,4	15,6	84,4	51,0	0
7/19/2016	1:33:00	13,3	15,6	84,6	51,0	0
7/19/2016	1:34:00	13,4	15,5	84,3	51,0	0
7/19/2016	1:35:00	13,3	15,5	83	51,0	0
7/19/2016	1:36:00	13,3	15,5	83,7	51,0	0
7/19/2016	1:37:00	13,1	15,5	84	51,0	0
7/19/2016	1:38:00	13,3	15,5	83,4	51,0	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	1:40:00	13,3	15,5	82,7	51,0	0
7/19/2016	1:41:00	13,3	15,5	82,7	51,0	0
7/19/2016	1:42:00	13,4	15,5	83	51,0	0
7/19/2016	1:43:00	13,3	15,5	82,8	51,0	0
7/19/2016	1:44:00	13,4	15,5	83,7	51,0	0
7/19/2016	1:45:00	13,4	15,5	83,9	51,0	0
7/19/2016	1:46:00	13,3	15,5	83	51,0	0
7/19/2016	1:47:00	13,3	15,5	84,1	51,0	0
7/19/2016	1:48:00	13,3	15,5	83,9	51,0	0
7/19/2016	1:49:00	13,0	15,5	84,3	51,0	0
7/19/2016	1:50:00	13,2	15,4	84,2	51,0	0
7/19/2016	1:51:00	13,1	15,5	85	51,0	0
7/19/2016	1:52:00	13,1	15,4	83,5	51,0	0
7/19/2016	1:53:00	13,3	15,4	84,1	51,0	0
7/19/2016	1:54:00	13,2	15,4	84,7	51,0	0
7/19/2016	1:55:00	13,2	15,4	84,5	51,0	0
7/19/2016	1:56:00	13,2	15,4	84,8	51,0	0
7/19/2016	1:57:00	13,3	15,4	84,6	51,0	0
7/19/2016	1:58:00	13,2	15,4	83,9	51,0	0
7/19/2016	1:59:00	13,1	15,4	84,2	51,0	0
7/19/2016	2:00:00	13,2	15,4	85	51,0	0
7/19/2016	2:01:00	13,1	15,4	84,9	51,0	0
7/19/2016	2:02:00	13,1	15,4	84,9	51,0	0
7/19/2016	2:03:00	12,7	15,4	85,3	51,0	0
7/19/2016	2:04:00	12,9	15,4	83,9	51,0	0
7/19/2016	2:05:00	13,0	15,4	83,9	51,0	0
7/19/2016	2:06:00	13,0	15,4	84,4	51,0	0
7/19/2016	2:07:00	13,1	15,4	83,1	51,0	0
7/19/2016	2:08:00	13,0	15,4	83,9	51,0	0
7/19/2016	2:09:00	13,1	15,3	83,9	51,0	0
7/19/2016	2:10:00	12,9	15,3	84,1	51,0	0
7/19/2016	2:11:00	12,6	15,3	83,3	51,0	0
7/19/2016	2:12:00	12,7	15,3	84,7	51,0	0
7/19/2016	2:13:00	12,8	15,3	84,9	51,0	0
7/19/2016	2:14:00	12,6	15,3	83,7	51,0	0
7/19/2016	2:15:00	12,5	15,3	84,1	51,0	0
7/19/2016	2:16:00	12,7	15,3	84,9	51,0	0
7/19/2016	2:17:00	12,8	15,3	86,1	51,0	0
7/19/2016	2:18:00	12,8	15,3	85,9	51,0	0
7/19/2016	2:19:00	12,9	15,3	84,4	51,0	0
7/19/2016	2:20:00	12,9	15,3	85,1	51,0	0
7/19/2016	2:21:00	13,0	15,3	84,3	51,0	0
7/19/2016	2:22:00	13,0	15,3	85	51,0	0
7/19/2016	2:23:00	13,0	15,3	84,4	51,0	0
7/19/2016	2:24:00	13,0	15,3	86,3	51,0	0
7/19/2016	2:25:00	13,1	15,3	87,3	51,0	0
7/19/2016	2:26:00	13,0	15,3	86,8	51,0	0
7/19/2016	2:27:00	13,0	15,2	86,5	51,0	0
7/19/2016	2:28:00	13,0	15,2	86,3	51,0	0
7/19/2016	2:29:00	13,1	15,2	87,4	51,0	0
7/19/2016	2:30:00	13,1	15,2	86,6	51,0	0
7/19/2016	2:31:00	13,0	15,2	86,2	51,0	0
7/19/2016	2:32:00	13,0	15,2	85,6	51,0	0
7/19/2016	2:33:00	13,0	15,2	85,8	51,0	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	2:35:00	13,2	15,2	85,2	51,0	0
7/19/2016	2:36:00	13,1	15,2	85,9	51,0	0
7/19/2016	2:37:00	13,1	15,2	85,5	51,0	0
7/19/2016	2:38:00	13,0	15,2	86	51,0	0
7/19/2016	2:39:00	13,1	15,2	84,7	51,0	0
7/19/2016	2:40:00	12,7	15,2	85,7	51,0	0
7/19/2016	2:41:00	12,5	15,2	85,7	51,0	0
7/19/2016	2:42:00	12,6	15,2	85,4	51,0	0
7/19/2016	2:43:00	12,7	15,2	84,5	51,0	0
7/19/2016	2:44:00	12,8	15,2	84,8	51,0	0
7/19/2016	2:45:00	12,9	15,1	86,3	51,0	0
7/19/2016	2:46:00	12,9	15,1	85,9	51,0	0
7/19/2016	2:47:00	12,7	15,1	85,6	51,0	0
7/19/2016	2:48:00	12,6	15,1	85,1	51,0	0
7/19/2016	2:49:00	12,6	15,1	84,9	51,0	0
7/19/2016	2:50:00	12,4	15,1	85,1	51,0	0
7/19/2016	2:51:00	12,5	15,1	85,1	51,0	0
7/19/2016	2:52:00	12,5	15,1	85,2	51,0	0
7/19/2016	2:53:00	12,7	15,1	85,2	51,0	0
7/19/2016	2:54:00	12,7	15,1	86,6	51,0	0
7/19/2016	2:55:00	12,6	15,1	88,1	51,0	0
7/19/2016	2:56:00	12,6	15,1	86,8	51,0	0
7/19/2016	2:57:00	12,3	15,1	86,4	51,0	0
7/19/2016	2:58:00	12,6	15,1	86,5	51,0	0
7/19/2016	2:59:00	12,6	15,1	86,1	51,0	0
7/19/2016	3:00:00	12,4	15,1	86,3	51,0	0
7/19/2016	3:01:00	12,5	15,1	87,1	51,0	0
7/19/2016	3:02:00	12,5	15,1	87,7	51,0	0
7/19/2016	3:03:00	12,6	15,1	87,3	51,0	0
7/19/2016	3:04:00	12,7	15	88,4	51,0	0
7/19/2016	3:05:00	12,7	15	87,6	51,0	0
7/19/2016	3:06:00	12,5	15	88,2	51,0	0
7/19/2016	3:07:00	12,5	15	87,5	51,0	0
7/19/2016	3:08:00	12,4	15	87	51,0	0
7/19/2016	3:09:00	12,4	15	87,6	51,0	0
7/19/2016	3:10:00	12,5	15	87,8	51,0	0
7/19/2016	3:11:00	12,6	15	88,9	51,0	0
7/19/2016	3:12:00	12,5	15	87,1	51,0	0
7/19/2016	3:13:00	12,6	15	87,3	51,0	0
7/19/2016	3:14:00	12,7	15	88,4	51,0	0
7/19/2016	3:15:00	12,7	15	88	51,0	0
7/19/2016	3:16:00	12,7	15	88	51,0	0
7/19/2016	3:17:00	12,5	15	86,8	51,0	0
7/19/2016	3:18:00	12,4	15	87,5	51,0	0
7/19/2016	3:19:00	12,5	15	87,7	51,0	0
7/19/2016	3:20:00	12,5	15	88,3	51,0	0
7/19/2016	3:21:00	12,7	15	87,7	51,0	0
7/19/2016	3:22:00	12,7	15	89	51,0	0
7/19/2016	3:23:00	12,7	15	88,3	51,0	0
7/19/2016	3:24:00	12,5	15	87,7	51,0	0
7/19/2016	3:25:00	12,5	14,9	87,9	51,0	0
7/19/2016	3:26:00	12,5	14,9	88,3	51,0	0
7/19/2016	3:27:00	12,4	14,9	87,9	51,0	0
7/19/2016	3:28:00	12,3	14,9	87,3	51,0	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	3:30:00	12,5	14,9	87,9	51,2	0
7/19/2016	3:31:00	12,4	14,9	88,1	51,2	0
7/19/2016	3:32:00	12,3	14,9	88,1	51,3	0
7/19/2016	3:33:00	12,4	14,9	88,7	51,4	0
7/19/2016	3:34:00	12,4	14,9	88,5	51,4	0
7/19/2016	3:35:00	12,5	14,9	87,4	51,3	0
7/19/2016	3:36:00	12,6	14,9	87,7	51,3	0
7/19/2016	3:37:00	12,3	14,9	87,5	51,4	0
7/19/2016	3:38:00	12,5	14,9	88,1	51,4	0
7/19/2016	3:39:00	12,4	14,9	88,4	51,5	0
7/19/2016	3:40:00	12,3	14,9	88,6	51,4	0
7/19/2016	3:41:00	12,5	14,9	88,2	51,3	0
7/19/2016	3:42:00	12,3	14,9	88,7	51,5	0
7/19/2016	3:43:00	12,2	14,8	88,6	51,4	0
7/19/2016	3:44:00	12,3	14,8	88,4	51,4	0
7/19/2016	3:45:00	12,5	14,8	89,4	51,4	0
7/19/2016	3:46:00	12,5	14,8	89,9	51,4	0
7/19/2016	3:47:00	12,0	14,8	89,2	51,5	0
7/19/2016	3:48:00	12,2	14,8	89,2	51,5	0,5
7/19/2016	3:49:00	12,2	14,8	88,6	51,4	0
7/19/2016	3:50:00	12,2	14,8	88,9	51,4	0
7/19/2016	3:51:00	12,1	14,8	89	51,3	0
7/19/2016	3:52:00	12,2	14,8	89	51,4	0
7/19/2016	3:53:00	12,0	14,8	88,7	51,6	0,4
7/19/2016	3:54:00	12,1	14,8	89,6	51,5	0
7/19/2016	3:55:00	12,2	14,8	88	51,6	0
7/19/2016	3:56:00	12,2	14,8	89,5	51,5	0
7/19/2016	3:57:00	12,1	14,8	89,7	51,5	0
7/19/2016	3:58:00	12,2	14,8	89,4	51,6	0
7/19/2016	3:59:00	12,3	14,8	88	51,5	0
7/19/2016	4:00:00	12,4	14,8	88,3	51,5	0
7/19/2016	4:01:00	12,5	14,8	90,4	51,5	0
7/19/2016	4:02:00	12,5	14,8	89	51,5	0
7/19/2016	4:03:00	12,3	14,7	89,3	51,4	0,6
7/19/2016	4:04:00	12,3	14,7	89,3	51,4	0,4
7/19/2016	4:05:00	12,3	14,7	89,3	51,4	0
7/19/2016	4:06:00	12,4	14,7	88,8	51,3	0
7/19/2016	4:07:00	12,4	14,7	89,6	51,3	0,5
7/19/2016	4:08:00	12,4	14,7	88,7	51,3	0
7/19/2016	4:09:00	12,4	14,7	89,4	51,3	0
7/19/2016	4:10:00	12,3	14,7	88,4	51,4	0
7/19/2016	4:11:00	12,4	14,7	89,4	51,3	0
7/19/2016	4:12:00	12,4	14,7	89,6	51,3	0
7/19/2016	4:13:00	12,3	14,7	88,7	51,3	0
7/19/2016	4:14:00	12,3	14,7	88	51,2	0
7/19/2016	4:15:00	12,4	14,7	87,7	51,3	0
7/19/2016	4:16:00	12,4	14,7	87,8	51,3	0
7/19/2016	4:17:00	12,3	14,7	88,8	51,3	0
7/19/2016	4:18:00	12,1	14,7	88,7	51,4	0
7/19/2016	4:19:00	12,3	14,7	88,8	51,3	0
7/19/2016	4:20:00	12,3	14,7	88,6	51,3	0
7/19/2016	4:21:00	12,2	14,7	88,3	51,3	0
7/19/2016	4:22:00	12,1	14,6	88,4	51,3	0
7/19/2016	4:23:00	12,3	14,6	88,4	51,6	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	4:25:00	12,2	14,6	88,4	51,4	0
7/19/2016	4:26:00	12,2	14,6	88	51,4	0
7/19/2016	4:27:00	12,3	14,6	89,3	51,5	0
7/19/2016	4:28:00	12,3	14,6	89,2	51,4	0
7/19/2016	4:29:00	12,4	14,6	88,3	51,4	0
7/19/2016	4:30:00	12,3	14,6	88,2	51,5	0
7/19/2016	4:31:00	12,4	14,6	89,2	51,4	0
7/19/2016	4:32:00	12,4	14,6	89,9	51,4	0
7/19/2016	4:33:00	12,5	14,6	89,5	51,4	0
7/19/2016	4:34:00	12,5	14,6	89,1	51,3	0
7/19/2016	4:35:00	12,5	14,6	89,1	51,4	0
7/19/2016	4:36:00	12,5	14,6	89,8	51,4	0,3
7/19/2016	4:37:00	12,6	14,6	88,4	51,3	0
7/19/2016	4:38:00	12,5	14,6	88	51,2	0
7/19/2016	4:39:00	12,6	14,6	89,3	51,2	0,4
7/19/2016	4:40:00	12,5	14,6	89,4	51,2	0
7/19/2016	4:41:00	12,5	14,5	88,8	51,2	0
7/19/2016	4:42:00	12,5	14,5	88,1	51,2	0
7/19/2016	4:43:00	12,7	14,5	88,6	51,2	0
7/19/2016	4:44:00	12,7	14,5	89	51,2	0
7/19/2016	4:45:00	12,7	14,5	87,8	51,1	0
7/19/2016	4:46:00	12,8	14,5	88,7	51,1	0
7/19/2016	4:47:00	12,7	14,5	87,4	51,1	0
7/19/2016	4:48:00	12,6	14,5	88,1	51,1	0
7/19/2016	4:49:00	12,3	14,5	88,3	51,1	0
7/19/2016	4:50:00	12,4	14,5	88,2	51,1	0
7/19/2016	4:51:00	12,2	14,5	87,4	51,1	0
7/19/2016	4:52:00	12,2	14,5	88	51,1	0
7/19/2016	4:53:00	12,2	14,5	88	51,1	0
7/19/2016	4:54:00	12,3	14,5	88,2	51,4	0
7/19/2016	4:55:00	12,2	14,5	88,1	51,3	0
7/19/2016	4:56:00	12,2	14,5	88,5	51,4	0
7/19/2016	4:57:00	12,2	14,5	87,3	51,3	0
7/19/2016	4:58:00	12,2	14,5	87,9	51,3	0
7/19/2016	4:59:00	12,3	14,5	87,2	51,3	0
7/19/2016	5:00:00	12,3	14,5	87,1	51,4	0
7/19/2016	5:01:00	12,1	14,5	87,2	51,4	0
7/19/2016	5:02:00	12,2	14,5	87,1	51,4	0
7/19/2016	5:03:00	12,2	14,4	89,5	51,4	0
7/19/2016	5:04:00	12,3	14,4	89,1	51,4	0
7/19/2016	5:05:00	12,3	14,4	89	51,5	0
7/19/2016	5:06:00	12,3	14,4	88,8	51,5	0
7/19/2016	5:07:00	12,4	14,4	89,6	51,5	0
7/19/2016	5:08:00	12,4	14,4	89,2	51,4	0
7/19/2016	5:09:00	12,3	14,4	89,7	51,4	0
7/19/2016	5:10:00	12,3	14,4	89,8	51,5	0
7/19/2016	5:11:00	12,3	14,4	88,8	51,5	0
7/19/2016	5:12:00	12,2	14,4	89,3	51,4	0
7/19/2016	5:13:00	12,4	14,4	89,3	51,4	0
7/19/2016	5:14:00	12,2	14,4	89	51,5	0
7/19/2016	5:15:00	12,5	14,4	90,1	51,5	0,4
7/19/2016	5:16:00	12,2	14,4	89,7	51,5	0
7/19/2016	5:17:00	12,0	14,4	90	51,6	0
7/19/2016	5:18:00	12,4	14,4	89,5	51,5	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	5:20:00	12,4	14,4	88,7	51,5	0
7/19/2016	5:21:00	12,4	14,4	88,6	51,5	0
7/19/2016	5:22:00	12,2	14,4	88,6	51,7	0
7/19/2016	5:23:00	12,2	14,4	89,5	51,6	0
7/19/2016	5:24:00	12,3	14,4	89,4	51,5	0
7/19/2016	5:25:00	12,2	14,4	89	51,5	0
7/19/2016	5:26:00	12,0	14,4	90,3	51,5	0
7/19/2016	5:27:00	12,1	14,4	88,4	51,6	0
7/19/2016	5:28:00	12,2	14,4	89,8	51,7	0
7/19/2016	5:29:00	12,1	14,3	87,9	51,6	0
7/19/2016	5:30:00	12,1	14,3	89,6	51,7	0
7/19/2016	5:31:00	12,0	14,3	90,2	52,2	0
7/19/2016	5:32:00	12,0	14,3	88,3	51,9	0
7/19/2016	5:33:00	12,2	14,3	90,2	51,9	0
7/19/2016	5:34:00	12,1	14,3	88,3	51,8	0
7/19/2016	5:35:00	12,0	14,3	88,2	51,8	0
7/19/2016	5:36:00	12,3	14,3	89,7	52,1	0
7/19/2016	5:37:00	12,2	14,3	89,3	52,3	0
7/19/2016	5:38:00	12,2	14,3	88,8	52,0	0
7/19/2016	5:39:00	12,1	14,3	90,2	51,9	0
7/19/2016	5:40:00	12,1	14,3	90,6	51,9	0,3
7/19/2016	5:41:00	12,2	14,3	89,6	51,8	0,4
7/19/2016	5:42:00	12,2	14,3	90,1	51,8	0,5
7/19/2016	5:43:00	12,3	14,3	89,9	51,7	0
7/19/2016	5:44:00	12,4	14,3	90,2	51,7	0
7/19/2016	5:45:00	12,2	14,3	90,5	51,8	0
7/19/2016	5:46:00	12,3	14,3	91	51,7	0
7/19/2016	5:47:00	12,3	14,3	90,6	51,7	0
7/19/2016	5:48:00	12,2	14,3	90,8	51,6	0
7/19/2016	5:49:00	12,2	14,3	90,5	51,6	0
7/19/2016	5:50:00	12,3	14,3	89,7	51,6	0
7/19/2016	5:51:00	12,2	14,3	90,6	51,6	0
7/19/2016	5:52:00	12,4	14,3	90,7	51,6	0
7/19/2016	5:53:00	12,2	14,3	90,9	51,5	0
7/19/2016	5:54:00	12,2	14,2	91,3	51,6	0
7/19/2016	5:55:00	12,1	14,2	90,5	51,6	0
7/19/2016	5:56:00	12,0	14,3	90,8	51,6	0
7/19/2016	5:57:00	12,2	14,2	89,8	51,6	0
7/19/2016	5:58:00	12,2	14,2	89,3	51,6	0
7/19/2016	5:59:00	12,3	14,2	90,2	51,8	0
7/19/2016	6:00:00	12,4	14,2	89,7	51,9	0
7/19/2016	6:01:00	12,3	14,2	90,1	51,9	0
7/19/2016	6:02:00	12,4	14,2	90,5	51,8	0
7/19/2016	6:03:00	12,5	14,2	90,6	51,7	0
7/19/2016	6:04:00	12,5	14,2	89,6	51,6	0
7/19/2016	6:05:00	12,0	14,2	90	51,6	0
7/19/2016	6:06:00	12,2	14,2	89,7	51,6	0
7/19/2016	6:07:00	12,1	14,2	90,5	51,6	0
7/19/2016	6:08:00	12,3	14,2	90	51,5	0
7/19/2016	6:09:00	12,1	14,2	91,3	51,8	0
7/19/2016	6:10:00	12,2	14,2	91,6	52,0	0
7/19/2016	6:11:00	12,0	14,2	90,7	52,2	0
7/19/2016	6:12:00	12,1	14,2	90,1	52,1	0
7/19/2016	6:13:00	12,3	14,2	90,1	51,9	0



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	6:15:00	12,3	14,2	89,2	51,9	0
7/19/2016	6:16:00	12,0	14,2	88,5	51,9	0
7/19/2016	6:17:00	12,1	14,2	88,3	51,9	0
7/19/2016	6:18:00	12,2	14,2	88,9	51,8	0
7/19/2016	6:19:00	12,2	14,2	90,5	51,7	0
7/19/2016	6:20:00	12,3	14,2	90,1	51,7	0
7/19/2016	6:21:00	12,1	14,2	90,7	51,9	0
7/19/2016	6:22:00	12,0	14,2	88,9	51,8	0
7/19/2016	6:23:00	12,2	14,2	90,4	51,8	0
7/19/2016	6:24:00	12,4	14,2	89,2	51,7	0
7/19/2016	6:25:00	12,2	14,2	90,5	51,7	0
7/19/2016	6:26:00	12,0	14,1	90,3	51,8	0
7/19/2016	6:27:00	12,1	14,1	89,9	51,8	0
7/19/2016	6:28:00	12,1	14,1	88,8	51,7	0
7/19/2016	6:29:00	12,1	14,1	89,2	51,7	0
7/19/2016	6:30:00	12,1	14,1	90,5	51,7	0
7/19/2016	6:31:00	12,0	14,1	89,8	51,8	0
7/19/2016	6:32:00	12,1	14,1	89,6	51,8	0
7/19/2016	6:33:00	12,1	14,1	90,2	51,9	0
7/19/2016	6:34:00	12,1	14,1	89,9	51,8	0
7/19/2016	6:35:00	12,2	14,1	90,4	51,8	0
7/19/2016	6:36:00	12,3	14,1	90,2	51,9	0
7/19/2016	6:37:00	12,2	14,1	89,2	51,8	0
7/19/2016	6:38:00	12,2	14,1	88,8	52,0	0
7/19/2016	6:39:00	12,2	14,1	89,6	52,0	0
7/19/2016	6:40:00	12,0	14,1	90,6	52,0	0
7/19/2016	6:41:00	12,2	14,1	90,6	51,9	0
7/19/2016	6:42:00	12,2	14,1	89,9	51,8	0
7/19/2016	6:43:00	12,2	14,1	90,8	51,8	0
7/19/2016	6:44:00	12,2	14,1	89,9	51,8	0
7/19/2016	6:45:00	12,3	14,1	91	51,9	0
7/19/2016	6:46:00	12,2	14,1	90,7	51,9	0
7/19/2016	6:47:00	12,3	14,1	89,7	51,8	0
7/19/2016	6:48:00	12,3	14,1	89,7	51,7	0
7/19/2016	6:49:00	12,2	14,1	90	51,7	0
7/19/2016	6:50:00	12,3	14,1	89,6	51,7	0
7/19/2016	6:51:00	12,3	14,1	89,7	51,6	0
7/19/2016	6:52:00	12,4	14,1	89,5	51,6	0
7/19/2016	6:53:00	12,2	14,1	89,3	51,6	0
7/19/2016	6:54:00	12,4	14,1	90,5	51,6	0
7/19/2016	6:55:00	12,5	14,1	89,3	51,6	0
7/19/2016	6:56:00	12,3	14,1	89,3	51,6	0
7/19/2016	6:57:00	12,4	14,1	88,7	51,6	0
7/19/2016	6:58:00	12,3	14,1	89,2	51,7	0
7/19/2016	6:59:00	12,3	14	88,9	51,7	0
7/19/2016	7:00:00	12,3	14	89,3	51,8	0
7/19/2016	7:01:00	12,4	14	89,1	51,8	0
7/19/2016	7:02:00	12,4	14	89,3	51,8	0
7/19/2016	7:03:00	12,3	14	89,3	51,7	0
7/19/2016	7:04:00	12,5	14	89,1	51,7	0
7/19/2016	7:05:00	12,5	14	88,3	51,7	0
7/19/2016	7:06:00	12,6	14	88,1	51,7	0
7/19/2016	7:07:00	12,5	14	89,6	51,7	0
7/19/2016	7:08:00	12,5	14	88,4	51,9	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	7:09:00	12,5	14	87,9	52,0	0
7/19/2016	7:10:00	12,5	14	89,1	51,9	0
7/19/2016	7:11:00	12,5	14	88,7	52,0	0
7/19/2016	7:12:00	12,6	14	88,7	52,3	0
7/19/2016	7:13:00	12,5	14	88,6	52,3	0
7/19/2016	7:14:00	12,6	14	89,4	52,2	0
7/19/2016	7:15:00	12,7	14	88,5	52,1	0
7/19/2016	7:16:00	12,6	14	88,9	52,1	0
7/19/2016	7:17:00	12,9	14	89,5	52,0	0
7/19/2016	7:18:00	12,9	14	88	52,0	0
7/19/2016	7:19:00	13,2	14	88,4	52,0	0
7/19/2016	7:20:00	13,2	14	87,8	52,0	0
7/19/2016	7:21:00	13,2	14	88,2	52,3	0
7/19/2016	7:22:00	13,5	14	88,1	52,1	0
7/19/2016	7:23:00	13,5	14	88,7	52,0	0
7/19/2016	7:24:00	13,1	14	88,8	52,0	0
7/19/2016	7:25:00	13,3	14	89	51,9	0
7/19/2016	7:26:00	13,4	14	88,1	52,0	0
7/19/2016	7:27:00	13,4	14	89,4	51,9	0
7/19/2016	7:28:00	13,3	14	88,5	51,9	0
7/19/2016	7:29:00	13,4	14	88,5	52,0	0
7/19/2016	7:30:00	13,1	14	88,4	52,0	0,4
7/19/2016	7:31:00	13,0	14	87,5	52,0	0
7/19/2016	7:32:00	13,3	14	87,7	52,0	0
7/19/2016	7:33:00	13,2	14	86,4	52,2	0
7/19/2016	7:34:00	13,0	14	86	52,2	0
7/19/2016	7:35:00	13,0	14	86,3	52,3	0
7/19/2016	7:36:00	13,0	14	85,3	52,2	0
7/19/2016	7:37:00	13,1	14	85,9	52,2	0
7/19/2016	7:38:00	13,2	14	87,4	52,3	0
7/19/2016	7:39:00	13,1	14	85,7	52,6	0
7/19/2016	7:40:00	13,0	14	85,7	52,5	0
7/19/2016	7:41:00	13,1	14	85,8	52,7	0
7/19/2016	7:42:00	13,2	14	86	52,6	0,5
7/19/2016	7:43:00	13,4	14	85,8	52,4	0
7/19/2016	7:44:00	13,0	14	86	52,4	0
7/19/2016	7:45:00	13,2	14	86,5	52,5	0
7/19/2016	7:46:00	13,3	14	85	52,4	0
7/19/2016	7:47:00	13,2	14	86,2	52,3	0
7/19/2016	7:48:00	13,1	14	86,8	52,3	0
7/19/2016	7:49:00	13,1	14	86,4	52,4	0
7/19/2016	7:50:00	13,4	14	86,2	52,4	0
7/19/2016	7:51:00	13,3	14	85,9	52,4	0
7/19/2016	7:52:00	13,5	14	85,8	52,9	0
7/19/2016	7:53:00	13,5	14	86	53,1	0
7/19/2016	7:54:00	13,4	14	86,1	53,4	0
7/19/2016	7:55:00	13,7	14,1	86,2	53,0	0,4
7/19/2016	7:56:00	13,6	14,1	85,7	53,0	0
7/19/2016	7:57:00	13,7	14,1	84,7	52,8	0
7/19/2016	7:58:00	13,7	14,1	86,7	52,9	0
7/19/2016	7:59:00	13,7	14,1	85,7	52,7	0
7/19/2016	8:00:00	14,0	14,1	84,8	53,1	0
7/19/2016	8:01:00	13,7	14,1	85,9	53,1	0
7/19/2016	8:02:00	13,8	14,1	86,1	52,9	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	8:05:00	13,6	14,1	85,3	52,6	0
7/19/2016	8:06:00	13,8	14,1	84,3	52,6	0
7/19/2016	8:07:00	13,8	14,1	85,3	52,8	0
7/19/2016	8:08:00	13,9	14,1	85	52,7	0
7/19/2016	8:09:00	14,0	14,1	84,3	52,6	0,6
7/19/2016	8:10:00	14,0	14,1	84,8	52,7	0
7/19/2016	8:11:00	14,1	14,1	84,5	52,7	0,5
7/19/2016	8:12:00	14,1	14,1	83,7	52,7	0
7/19/2016	8:13:00	13,7	14,1	83,5	52,9	0
7/19/2016	8:14:00	13,8	14,1	82,4	52,7	0
7/19/2016	8:15:00	13,9	14,1	84,5	52,6	0
7/19/2016	8:16:00	13,8	14,1	83,8	52,5	0
7/19/2016	8:17:00	13,9	14,1	84	52,6	0
7/19/2016	8:18:00	13,8	14,2	82,5	53,1	0
7/19/2016	8:19:00	13,7	14,2	83,6	53,0	0
7/19/2016	8:20:00	13,9	14,2	83,2	53,0	0
7/19/2016	8:21:00	13,8	14,2	83,3	52,9	0
7/19/2016	8:22:00	13,9	14,2	83,4	53,1	0
7/19/2016	8:23:00	13,8	14,2	83	53,2	0
7/19/2016	8:24:00	13,8	14,2	82	53,8	0
7/19/2016	8:25:00	13,8	14,2	81,8	53,7	0
7/19/2016	8:26:00	14,0	14,2	81,5	53,7	0
7/19/2016	8:27:00	13,9	14,2	82,8	53,5	0,4
7/19/2016	8:28:00	13,9	14,2	83,2	53,8	0
7/19/2016	8:29:00	14,0	14,2	82,7	53,6	0
7/19/2016	8:30:00	14,0	14,2	83,1	53,5	0
7/19/2016	8:31:00	14,1	14,2	82,4	53,9	0
7/19/2016	8:32:00	14,4	14,2	82,3	53,9	0
7/19/2016	8:33:00	14,3	14,3	82,8	53,6	0,4
7/19/2016	8:34:00	14,1	14,3	82,5	53,6	0
7/19/2016	8:35:00	14,3	14,3	82,3	53,6	0,3
7/19/2016	8:36:00	14,2	14,3	82,1	53,6	0,3
7/19/2016	8:37:00	14,5	14,3	82,7	53,4	0,5
7/19/2016	8:38:00	14,5	14,3	82,9	53,3	0
7/19/2016	8:39:00	14,2	14,3	82,1	54,1	0,4
7/19/2016	8:40:00	14,5	14,3	82,2	53,9	0
7/19/2016	8:41:00	14,7	14,3	81,6	53,6	0,4
7/19/2016	8:42:00	14,7	14,3	81,7	53,4	0
7/19/2016	8:43:00	14,6	14,3	81,1	53,4	0
7/19/2016	8:44:00	14,4	14,3	80,8	53,3	0
7/19/2016	8:45:00	14,8	14,3	80	53,2	0
7/19/2016	8:46:00	14,9	14,3	78,3	53,1	0
7/19/2016	8:47:00	15,2	14,3	79,2	53,1	0
7/19/2016	8:48:00	15,3	14,4	80,3	53,1	0
7/19/2016	8:49:00	15,3	14,4	80	53,1	0,5
7/19/2016	8:50:00	15,2	14,4	79,7	53,1	0
7/19/2016	8:51:00	15,3	14,4	78,3	53,0	0
7/19/2016	8:52:00	15,2	14,4	78,3	53,0	0
7/19/2016	8:53:00	15,2	14,4	79,1	53,0	0
7/19/2016	8:54:00	15,3	14,4	77,5	53,0	0
7/19/2016	8:55:00	15,3	14,4	77,2	53,1	0
7/19/2016	8:56:00	15,2	14,4	77	53,0	0
7/19/2016	8:57:00	15,3	14,4	77,7	52,9	0
7/19/2016	8:58:00	15,3	14,4	78,2	52,9	0

anexos | panel bahareque

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	9:00:00	15,0	14,5	76,9	52,8	0
7/19/2016	9:01:00	14,8	14,5	75,7	52,8	0
7/19/2016	9:02:00	15,0	14,5	76	52,8	0
7/19/2016	9:03:00	15,0	14,5	75,9	53,0	0
7/19/2016	9:04:00	14,9	14,5	76,3	53,5	0
7/19/2016	9:05:00	14,8	14,5	75,7	53,3	0
7/19/2016	9:06:00	14,9	14,5	75,6	53,6	0
7/19/2016	9:07:00	14,9	14,5	75,4	53,4	0
7/19/2016	9:08:00	14,9	14,5	74,7	53,2	0
7/19/2016	9:09:00	15,1	14,5	73,9	53,2	0
7/19/2016	9:10:00	15,1	14,5	74,5	53,1	0
7/19/2016	9:11:00	15,1	14,5	73,7	53,0	0
7/19/2016	9:12:00	15,1	14,5	74,3	52,9	0
7/19/2016	9:13:00	15,1	14,6	76	52,9	0,7
7/19/2016	9:14:00	15,2	14,6	75,9	52,9	0
7/19/2016	9:15:00	15,3	14,6	75,7	52,9	0
7/19/2016	9:16:00	15,4	14,6	75,8	52,8	0
7/19/2016	9:17:00	15,5	14,6	75,1	52,9	0
7/19/2016	9:18:00	15,8	14,6	73,6	52,8	0
7/19/2016	9:19:00	15,9	14,6	74	52,8	0
7/19/2016	9:20:00	15,8	14,6	73,1	52,8	0
7/19/2016	9:21:00	16,1	14,6	73,4	52,8	0
7/19/2016	9:22:00	16,0	14,6	73,5	52,8	0
7/19/2016	9:23:00	16,2	14,6	73,3	52,8	0
7/19/2016	9:24:00	16,5	14,6	73,1	52,8	0
7/19/2016	9:25:00	16,4	14,6	72,6	52,8	0
7/19/2016	9:26:00	16,6	14,7	72,7	52,8	0
7/19/2016	9:27:00	16,6	14,7	71,8	53,2	0
7/19/2016	9:28:00	16,9	14,7	70,6	53,1	0
7/19/2016	9:29:00	16,7	14,7	70,9	52,9	0
7/19/2016	9:30:00	16,9	14,7	71,2	52,9	0
7/19/2016	9:31:00	17,0	14,7	70,7	52,8	0
7/19/2016	9:32:00	16,6	14,7	70,4	52,8	0
7/19/2016	9:33:00	16,4	14,7	70,3	52,8	0
7/19/2016	9:34:00	16,3	14,7	70,6	52,8	0
7/19/2016	9:35:00	16,0	14,7	69,6	52,8	0
7/19/2016	9:36:00	16,2	14,7	70,4	52,8	0
7/19/2016	9:37:00	16,0	14,8	69,5	52,9	0
7/19/2016	9:38:00	16,4	14,8	68,9	53,1	0
7/19/2016	9:39:00	16,9	14,8	68,6	53,2	0
7/19/2016	9:40:00	17,0	14,8	68,2	53,3	0
7/19/2016	9:41:00	17,1	14,8	68	53,3	0
7/19/2016	9:42:00	17,2	14,8	67,2	53,3	0
7/19/2016	9:43:00	17,3	14,8	66,6	53,2	0
7/19/2016	9:44:00	17,1	14,8	66,3	53,1	0
7/19/2016	9:45:00	17,4	14,9	65,3	53,1	0
7/19/2016	9:46:00	17,4	14,9	66,3	53,1	0,3
7/19/2016	9:47:00	17,7	14,9	66,6	53,0	0
7/19/2016	9:48:00	17,8	14,9	67,1	53,0	0
7/19/2016	9:49:00	17,9	14,9	66,7	53,0	0
7/19/2016	9:50:00	17,8	14,9	66,6	53,0	0
7/19/2016	9:51:00	17,7	14,9	66,7	53,0	0,5
7/19/2016	9:52:00	17,8	14,9	65,6	53,0	0
7/19/2016	9:53:00	17,4	15	64,8	53,0	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	9:55:00	17,8	15	65,2	53,0	0
7/19/2016	9:56:00	18,0	15	64,6	53,1	0
7/19/2016	9:57:00	17,7	15	63,9	53,0	0
7/19/2016	9:58:00	17,7	15,1	64,4	53,0	0,4
7/19/2016	9:59:00	17,9	15,1	63,2	53,1	0
7/19/2016	10:00:00	17,9	15,1	63,2	53,1	0
7/19/2016	10:01:00	17,9	15,1	62,4	53,1	0
7/19/2016	10:02:00	17,8	15,1	61,9	53,0	0
7/19/2016	10:03:00	18,0	15,1	62	53,1	0
7/19/2016	10:04:00	17,5	15,1	62,5	53,1	0
7/19/2016	10:05:00	17,8	15,2	63	53,1	0
7/19/2016	10:06:00	17,9	15,2	62,5	53,1	0
7/19/2016	10:07:00	18,0	15,2	63,6	53,1	0
7/19/2016	10:08:00	17,8	15,2	62,5	53,2	0
7/19/2016	10:09:00	17,8	15,2	62,8	53,2	0
7/19/2016	10:10:00	18,0	15,3	62	53,2	0
7/19/2016	10:11:00	17,8	15,3	62,8	53,2	0
7/19/2016	10:12:00	18,0	15,3	63,1	53,2	0
7/19/2016	10:13:00	17,7	15,3	62,7	53,3	0
7/19/2016	10:14:00	18,1	15,3	62,7	53,6	0
7/19/2016	10:15:00	18,2	15,3	62,6	53,5	0
7/19/2016	10:16:00	18,3	15,4	62,8	53,4	0
7/19/2016	10:17:00	18,4	15,4	61,8	53,4	0
7/19/2016	10:18:00	18,4	15,4	61,9	53,4	0
7/19/2016	10:19:00	18,4	15,4	61	53,4	0
7/19/2016	10:20:00	18,0	15,4	61,5	53,3	0
7/19/2016	10:21:00	18,1	15,4	61,3	53,3	0
7/19/2016	10:22:00	18,0	15,5	61,3	53,3	0
7/19/2016	10:23:00	18,0	15,5	60,3	53,3	0,3
7/19/2016	10:24:00	18,2	15,5	60,3	53,4	0
7/19/2016	10:25:00	18,0	15,5	61	53,5	0
7/19/2016	10:26:00	18,0	15,5	60,4	53,5	0
7/19/2016	10:27:00	18,2	15,6	60,8	53,5	0,4
7/19/2016	10:28:00	18,4	15,6	59,6	53,6	0
7/19/2016	10:29:00	18,5	15,6	60	53,7	0
7/19/2016	10:30:00	18,2	15,6	60	53,7	0
7/19/2016	10:31:00	18,1	15,6	59,5	53,6	0
7/19/2016	10:32:00	18,2	15,7	59,9	53,5	0
7/19/2016	10:33:00	18,4	15,7	59,4	53,5	0
7/19/2016	10:34:00	18,3	15,7	59,7	53,4	0
7/19/2016	10:35:00	18,6	15,7	59,5	53,7	0
7/19/2016	10:36:00	18,4	15,7	59,7	53,7	0
7/19/2016	10:37:00	18,7	15,8	59,8	53,7	0
7/19/2016	10:38:00	18,5	15,8	59,5	53,6	0,5
7/19/2016	10:39:00	18,5	15,8	60	53,6	0,4
7/19/2016	10:40:00	18,7	15,8	60,1	53,6	0
7/19/2016	10:41:00	18,8	15,8	59,4	53,7	0
7/19/2016	10:42:00	18,5	15,8	59,1	53,8	0
7/19/2016	10:43:00	18,6	15,9	58,2	53,7	0
7/19/2016	10:44:00	18,2	15,9	59,3	53,6	0,7
7/19/2016	10:45:00	18,4	15,9	58,9	53,6	0,8
7/19/2016	10:46:00	18,6	15,9	59	53,8	0
7/19/2016	10:47:00	18,8	15,9	58,6	53,8	0
7/19/2016	10:48:00	18,8	16	58,5	53,8	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	10:50:00	18,7	16	56,9	53,8	0,7
7/19/2016	10:51:00	18,8	16	56,1	53,7	0
7/19/2016	10:52:00	19,0	16	56,8	53,7	0
7/19/2016	10:53:00	18,8	16,1	57,1	53,9	0
7/19/2016	10:54:00	18,8	16,1	57,5	53,9	0,6
7/19/2016	10:55:00	18,7	16,1	56,7	53,8	0,4
7/19/2016	10:56:00	18,8	16,1	57,3	53,8	0,5
7/19/2016	10:57:00	18,6	16,1	56,8	53,9	0,6
7/19/2016	10:58:00	18,7	16,2	57,4	53,9	0
7/19/2016	10:59:00	18,5	16,2	57,1	53,8	0
7/19/2016	11:00:00	18,3	16,2	56,6	53,8	0
7/19/2016	11:01:00	18,4	16,2	56,5	53,7	0
7/19/2016	11:02:00	18,3	16,2	56	53,7	0,5
7/19/2016	11:03:00	18,1	16,3	56,7	53,7	0,4
7/19/2016	11:04:00	18,4	16,3	56,3	53,8	0
7/19/2016	11:05:00	18,6	16,3	55,7	53,8	0
7/19/2016	11:06:00	18,7	16,3	55,3	53,8	0
7/19/2016	11:07:00	18,8	16,3	55,6	53,8	0
7/19/2016	11:08:00	18,5	16,4	56	53,8	0
7/19/2016	11:09:00	18,1	16,4	56,6	53,8	0,5
7/19/2016	11:10:00	18,5	16,4	55,8	53,8	0
7/19/2016	11:11:00	18,1	16,4	56,9	53,7	0,6
7/19/2016	11:12:00	18,2	16,4	56,2	53,7	0
7/19/2016	11:13:00	18,4	16,5	56,8	53,7	0
7/19/2016	11:14:00	18,2	16,5	57,2	53,8	0,3
7/19/2016	11:15:00	18,6	16,5	57	53,8	0,3
7/19/2016	11:16:00	18,5	16,5	57,2	54,3	0,5
7/19/2016	11:17:00	18,4	16,5	57,4	54,0	0,4
7/19/2016	11:18:00	18,5	16,6	56,6	54,0	0
7/19/2016	11:19:00	18,4	16,6	55,9	54,0	0
7/19/2016	11:20:00	18,3	16,6	56	53,9	0
7/19/2016	11:21:00	18,2	16,6	55,9	53,9	0
7/19/2016	11:22:00	18,6	16,6	57	53,9	0
7/19/2016	11:23:00	18,6	16,6	57,6	53,9	0
7/19/2016	11:24:00	18,6	16,7	56,5	54,1	0
7/19/2016	11:25:00	18,8	16,7	57,6	54,5	0,4
7/19/2016	11:26:00	19,2	16,7	57,2	54,5	0,3
7/19/2016	11:27:00	19,0	16,7	57,1	54,2	0
7/19/2016	11:28:00	18,8	16,7	57,3	54,1	0,8
7/19/2016	11:29:00	18,6	16,8	55,7	54,0	0
7/19/2016	11:30:00	19,2	16,8	56,2	54,0	0
7/19/2016	11:31:00	19,3	16,8	56,2	54,1	0
7/19/2016	11:32:00	19,4	16,8	56,3	54,1	0,4
7/19/2016	11:33:00	19,4	16,8	56,8	54,8	0,5
7/19/2016	11:34:00	19,3	16,8	56,8	54,4	0,5
7/19/2016	11:35:00	19,6	16,9	57,2	54,2	0,9
7/19/2016	11:36:00	18,8	16,9	56,2	54,2	0
7/19/2016	11:37:00	18,8	16,9	56,2	54,1	0
7/19/2016	11:38:00	19,0	16,9	56,3	54,0	0
7/19/2016	11:39:00	19,1	16,9	55,9	54,2	0
7/19/2016	11:40:00	19,1	16,9	55,1	54,2	0
7/19/2016	11:41:00	19,3	17	55,6	54,5	0,4
7/19/2016	11:42:00	19,6	17	55,5	54,6	0,6
7/19/2016	11:43:00	19,2	17	55,5	54,4	0,8



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	11:45:00	19,8	17	53,8	54,3	0
7/19/2016	11:46:00	20,0	17	54	54,2	0
7/19/2016	11:47:00	19,7	17,1	53,9	54,1	0
7/19/2016	11:48:00	19,7	17,1	54,2	54,1	0,5
7/19/2016	11:49:00	19,9	17,1	53,8	54,1	0,5
7/19/2016	11:50:00	20,2	17,1	55,4	54,0	1,9
7/19/2016	11:51:00	19,9	17,1	54,9	54,0	0,9
7/19/2016	11:52:00	19,8	17,1	54	54,0	0,5
7/19/2016	11:53:00	20,0	17,2	53,9	54,0	0,8
7/19/2016	11:54:00	19,9	17,2	53,8	54,1	0,4
7/19/2016	11:55:00	20,2	17,2	53,3	54,1	0
7/19/2016	11:56:00	20,1	17,2	53,2	54,2	0
7/19/2016	11:57:00	19,7	17,2	53,3	54,1	0,7
7/19/2016	11:58:00	19,7	17,2	52,4	54,4	0
7/19/2016	11:59:00	20,1	17,3	51,8	54,5	0
7/19/2016	12:00:00	19,9	17,3	51,4	54,8	0,4
7/19/2016	12:01:00	20,2	17,3	52,5	54,5	0
7/19/2016	12:02:00	20,2	17,3	52,8	54,5	0,4
7/19/2016	12:03:00	20,3	17,3	51,9	54,7	0,6
7/19/2016	12:04:00	20,4	17,3	51,6	54,6	0
7/19/2016	12:05:00	20,5	17,4	51,9	54,7	0
7/19/2016	12:06:00	20,3	17,4	52,1	54,8	0,4
7/19/2016	12:07:00	20,8	17,4	51,8	54,4	0,8
7/19/2016	12:08:00	21,0	17,4	52,1	54,3	0
7/19/2016	12:09:00	20,4	17,4	51,6	54,3	0
7/19/2016	12:10:00	20,8	17,5	52,1	54,9	0
7/19/2016	12:11:00	20,5	17,5	52,6	54,6	0,7
7/19/2016	12:12:00	20,7	17,5	52,4	54,5	0,5
7/19/2016	12:13:00	20,6	17,5	51,7	54,4	0,4
7/19/2016	12:14:00	21,1	17,5	51,7	55,0	0,7
7/19/2016	12:15:00	20,8	17,6	51,5	54,8	0
7/19/2016	12:16:00	21,1	17,6	51,1	54,6	0
7/19/2016	12:17:00	21,4	17,6	50,7	54,5	0
7/19/2016	12:18:00	21,1	17,6	50,6	54,7	0
7/19/2016	12:19:00	21,4	17,6	50,7	54,6	0,6
7/19/2016	12:20:00	21,0	17,7	51,1	54,6	0,5
7/19/2016	12:21:00	21,1	17,7	49,6	54,6	0
7/19/2016	12:22:00	20,8	17,7	49,1	54,5	0
7/19/2016	12:23:00	21,2	17,7	50,3	54,6	1,3
7/19/2016	12:24:00	21,0	17,7	49,1	54,5	0
7/19/2016	12:25:00	21,1	17,8	50	54,5	0,6
7/19/2016	12:26:00	21,1	17,8	49,5	54,5	0,4
7/19/2016	12:27:00	21,0	17,8	49,8	55,0	0,8
7/19/2016	12:28:00	21,0	17,8	48,4	54,7	0,4
7/19/2016	12:29:00	21,2	17,8	48,5	54,6	0,5
7/19/2016	12:30:00	20,7	17,9	48,4	54,6	0
7/19/2016	12:31:00	21,0	17,9	47,5	54,8	0
7/19/2016	12:32:00	20,9	17,9	47,7	54,7	0,4
7/19/2016	12:33:00	21,0	17,9	47,2	54,6	0
7/19/2016	12:34:00	21,2	17,9	48,2	54,5	0,4
7/19/2016	12:35:00	21,2	18	47,8	54,7	0,4
7/19/2016	12:36:00	21,1	18	48,2	54,7	0,9
7/19/2016	12:37:00	21,7	18	47	55,0	0,5
7/19/2016	12:38:00	21,4	18	46,7	54,7	0,4

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	12:40:00	21,2	18,1	46,5	54,5	0,6
7/19/2016	12:41:00	21,1	18,1	47	54,5	0,5
7/19/2016	12:42:00	21,3	18,1	47,1	54,5	0,4
7/19/2016	12:43:00	20,8	18,1	46,9	54,6	0,7
7/19/2016	12:44:00	21,0	18,2	47,9	54,5	0,7
7/19/2016	12:45:00	21,0	18,2	47,3	54,6	0,4
7/19/2016	12:46:00	21,4	18,2	47,5	54,6	0
7/19/2016	12:47:00	21,2	18,2	47,2	54,7	0,4
7/19/2016	12:48:00	21,7	18,3	46,2	54,6	0
7/19/2016	12:49:00	21,6	18,3	45,8	54,8	0
7/19/2016	12:50:00	22,1	18,3	45,9	54,8	0,6
7/19/2016	12:51:00	22,2	18,3	45,1	54,6	0
7/19/2016	12:52:00	22,0	18,3	45	54,6	0,4
7/19/2016	12:53:00	21,6	18,4	45,4	54,6	0,4
7/19/2016	12:54:00	21,5	18,4	45,4	54,6	0,4
7/19/2016	12:55:00	22,2	18,4	45,8	54,6	0,4
7/19/2016	12:56:00	22,0	18,4	45,2	54,5	0
7/19/2016	12:57:00	21,8	18,5	46,9	54,6	0,8
7/19/2016	12:58:00	21,7	18,5	46,7	54,6	0,9
7/19/2016	12:59:00	22,3	18,5	46,7	54,6	0,7
7/19/2016	13:00:00	22,7	18,5	46,1	54,6	0,6
7/19/2016	13:01:00	21,9	18,6	46,3	54,7	1,2
7/19/2016	13:02:00	21,5	18,6	45,2	54,6	0,4
7/19/2016	13:03:00	20,7	18,6	45,3	54,7	0,5
7/19/2016	13:04:00	21,3	18,6	44,2	54,7	0
7/19/2016	13:05:00	21,0	18,7	44,3	54,7	0
7/19/2016	13:06:00	21,8	18,7	45,1	54,6	0,4
7/19/2016	13:07:00	22,5	18,7	44,8	54,7	0,5
7/19/2016	13:08:00	21,7	18,7	45,1	54,8	0,4
7/19/2016	13:09:00	21,5	18,8	44,1	54,7	0,5
7/19/2016	13:10:00	22,4	18,8	44,1	54,7	0,5
7/19/2016	13:11:00	22,8	18,8	43,8	54,7	0,6
7/19/2016	13:12:00	22,3	18,8	43,5	54,7	0,4
7/19/2016	13:13:00	22,7	18,9	42	54,6	0
7/19/2016	13:14:00	21,8	18,9	41,3	54,7	0
7/19/2016	13:15:00	22,7	18,9	43,4	54,7	0,4
7/19/2016	13:16:00	22,6	18,9	44,3	55,0	0,6
7/19/2016	13:17:00	22,6	19	46,7	54,7	0
7/19/2016	13:18:00	22,9	19	45,8	54,7	0,4
7/19/2016	13:19:00	21,6	19	46,1	54,7	0,5
7/19/2016	13:20:00	21,1	19,1	44,4	54,7	0
7/19/2016	13:21:00	21,2	19,1	43,2	54,8	0
7/19/2016	13:22:00	21,4	19,1	44,6	54,8	0,9
7/19/2016	13:23:00	21,1	19,2	45,2	54,9	0,4
7/19/2016	13:24:00	21,7	19,2	43,1	54,7	0
7/19/2016	13:25:00	21,5	19,2	42,4	54,8	0
7/19/2016	13:26:00	21,8	19,2	43,5	54,9	0
7/19/2016	13:27:00	22,3	19,3	42,6	54,8	0
7/19/2016	13:28:00	22,0	19,3	44,5	54,8	0,6
7/19/2016	13:29:00	21,3	19,3	42,7	54,8	0
7/19/2016	13:30:00	21,5	19,4	43,1	54,8	0
7/19/2016	13:31:00	21,0	19,4	42,9	54,9	0,3
7/19/2016	13:32:00	20,6	19,4	42,5	54,9	0
7/19/2016	13:33:00	21,0	19,5	45	54,9	0,5

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	13:35:00	20,4	19,5	46	54,8	0,9
7/19/2016	13:36:00	20,5	19,5	45,1	54,7	0,5
7/19/2016	13:37:00	20,3	19,6	45,8	54,8	0,6
7/19/2016	13:38:00	20,4	19,6	45	54,8	0
7/19/2016	13:39:00	20,6	19,6	45,3	54,8	0,5
7/19/2016	13:40:00	20,5	19,6	44,8	54,7	0,5
7/19/2016	13:41:00	20,7	19,7	43,9	54,6	0
7/19/2016	13:42:00	20,6	19,7	44,3	54,7	0,4
7/19/2016	13:43:00	20,2	19,7	45,5	54,7	0,5
7/19/2016	13:44:00	19,8	19,7	44,8	54,8	0
7/19/2016	13:45:00	20,1	19,8	46,1	54,8	0
7/19/2016	13:46:00	20,1	19,8	47	54,8	0,5
7/19/2016	13:47:00	19,8	19,8	46	55,3	0
7/19/2016	13:48:00	19,5	19,8	48,4	54,5	1,1
7/19/2016	13:49:00	19,6	19,9	47,4	54,3	0,5
7/19/2016	13:50:00	19,7	19,9	47,1	54,4	0,4
7/19/2016	13:51:00	19,2	19,9	47,3	54,5	0,4
7/19/2016	13:52:00	19,3	19,9	47,1	54,3	0,4
7/19/2016	13:53:00	19,2	20	46,9	54,5	0
7/19/2016	13:54:00	19,1	20	47	54,6	0
7/19/2016	13:55:00	19,3	20	46,7	54,5	0
7/19/2016	13:56:00	19,4	20	47,3	54,5	0
7/19/2016	13:57:00	19,8	20	48	54,3	0,4
7/19/2016	13:58:00	19,3	20	48,8	54,2	0,6
7/19/2016	13:59:00	19,1	20,1	48,4	54,2	0,4
7/19/2016	14:00:00	18,9	20,1	48,5	54,4	0
7/19/2016	14:01:00	18,8	20,1	48,9	54,3	0
7/19/2016	14:02:00	19,0	20,1	49,9	54,2	0,4
7/19/2016	14:03:00	19,6	20,1	49,7	54,1	0
7/19/2016	14:04:00	19,1	20,1	49,7	54,2	0,5
7/19/2016	14:05:00	19,2	20,1	50,6	54,0	0,7
7/19/2016	14:06:00	19,1	20,2	50,2	53,7	0,5
7/19/2016	14:07:00	19,3	20,2	50,6	54,0	0,7
7/19/2016	14:08:00	19,7	20,2	51	54,2	0,5
7/19/2016	14:09:00	19,0	20,2	50,7	53,9	0,4
7/19/2016	14:10:00	19,0	20,2	50,3	54,1	0,4
7/19/2016	14:11:00	18,8	20,2	49,6	54,1	0
7/19/2016	14:12:00	19,6	20,2	50,3	54,2	0,3
7/19/2016	14:13:00	19,6	20,3	50,8	54,2	0,6
7/19/2016	14:14:00	19,7	20,3	51,7	54,2	0,7
7/19/2016	14:15:00	19,6	20,3	52	54,2	1,1
7/19/2016	14:16:00	19,7	20,3	51,5	54,1	0,5
7/19/2016	14:17:00	19,6	20,3	50,3	54,1	0
7/19/2016	14:18:00	19,5	20,3	51,6	54,2	0,5
7/19/2016	14:19:00	19,6	20,3	51	54,2	0,4
7/19/2016	14:20:00	19,9	20,3	51,5	54,2	0,3
7/19/2016	14:21:00	19,5	20,3	50,9	54,2	0
7/19/2016	14:22:00	19,5	20,3	50	54,2	0
7/19/2016	14:23:00	19,1	20,3	52,1	54,2	0,9
7/19/2016	14:24:00	19,3	20,4	51,7	54,2	0,4
7/19/2016	14:25:00	19,3	20,4	52,6	54,2	0,6
7/19/2016	14:26:00					

anexos | panel bahareque

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	14:30:00	18,9	20,4	50	54,2	0
7/19/2016	14:31:00	19,0	20,4	49,9	54,0	0,4
7/19/2016	14:32:00	19,1	20,4	50,3	54,0	0
7/19/2016	14:33:00	19,4	20,4	49,9	53,9	0
7/19/2016	14:34:00	19,0	20,4	49,5	54,1	0,5
7/19/2016	14:35:00	19,3	20,4	50,4	54,1	0
7/19/2016	14:36:00	18,5	20,5	50,5	54,0	0
7/19/2016	14:37:00	18,8	20,5	51,5	54,1	0,8
7/19/2016	14:38:00	18,7	20,5	50,9	54,2	0
7/19/2016	14:39:00	18,9	20,5	50,9	54,0	0
7/19/2016	14:40:00	18,8	20,5	50,7	54,1	0
7/19/2016	14:41:00	19,1	20,5	52	53,6	1
7/19/2016	14:42:00	19,7	20,5	52,4	53,8	0,4
7/19/2016	14:43:00	19,5	20,5	51,2	53,8	0
7/19/2016	14:44:00	19,2	20,5	52,2	53,9	0
7/19/2016	14:45:00	19,1	20,5	51,7	54,0	0
7/19/2016	14:46:00	19,4	20,5	51,7	53,9	0
7/19/2016	14:47:00	19,0	20,5	51,4	53,9	0
7/19/2016	14:48:00	19,2	20,5	53,7	53,9	0,5
7/19/2016	14:49:00	18,7	20,5	52,9	53,7	0
7/19/2016	14:50:00	18,6	20,5	54,9	53,7	0,7
7/19/2016	14:51:00	18,8	20,5	53,8	53,5	0
7/19/2016	14:52:00	18,5	20,6	53,8	53,5	0,5
7/19/2016	14:53:00	18,7	20,6	53,6	53,5	0
7/19/2016	14:54:00	19,0	20,6	53,6	53,1	0,3
7/19/2016	14:55:00	18,5	20,6	52,9	53,2	0
7/19/2016	14:56:00	18,5	20,6	51,8	53,2	0
7/19/2016	14:57:00	18,4	20,6	52	53,3	0,4
7/19/2016	14:58:00	18,8	20,6	52,9	53,4	1,2
7/19/2016	14:59:00	18,7	20,6	53,4	53,6	0,5
7/19/2016	15:00:00	18,0	20,6	52,6	53,4	0
7/19/2016	15:01:00	18,5	20,6	53,6	53,5	0
7/19/2016	15:02:00	18,3	20,6	53,5	53,5	0,7
7/19/2016	15:03:00	18,2	20,6	54,4	53,7	0,7
7/19/2016	15:04:00	18,1	20,6	54,8	53,5	0,7
7/19/2016	15:05:00	17,9	20,6	54,2	53,3	0,7
7/19/2016	15:06:00	17,8	20,6	54,9	53,5	1,1
7/19/2016	15:07:00	18,2	20,6	54,4	53,4	0,7
7/19/2016	15:08:00	18,3	20,6	53,6	53,3	0
7/19/2016	15:09:00	18,5	20,6	54,9	53,2	1
7/19/2016	15:10:00	18,2	20,6	55,1	53,3	0,9
7/19/2016	15:11:00	17,7	20,6	54,9	53,3	0,9
7/19/2016	15:12:00	17,9	20,6	53,8	53,4	0
7/19/2016	15:13:00	17,8	20,6	54	53,5	0,4
7/19/2016	15:14:00	18,2	20,6	55,6	53,3	0,5
7/19/2016	15:15:00	17,8	20,6	54,5	53,5	0
7/19/2016	15:16:00	17,8	20,7	55,2	53,4	0
7/19/2016	15:17:00	17,5	20,7	55,7	53,4	0,4
7/19/2016	15:18:00	17,5	20,7	56,3	53,5	0,5
7/19/2016	15:19:00	17,9	20,7	57	53,5	0,4
7/19/2016	15:20:00	17,4	20,7	57,2	53,6	0,7
7/19/2016	15:21:00	18,2	20,7	56	53,6	0,5
7/19/2016	15:22:00	17,3	20,7	56	53,6	0
7/19/2016	15:23:00	17,7	20,7	55,8	53,7	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	15:25:00	18,0	20,7	61,8	53,7	0,7
7/19/2016	15:26:00	17,8	20,7	61,8	53,7	0
7/19/2016	15:27:00	17,9	20,7	62,7	53,7	0,6
7/19/2016	15:28:00	18,2	20,7	61,8	53,8	0,3
7/19/2016	15:29:00	17,7	20,7	63,5	53,7	0,5
7/19/2016	15:30:00	18,2	20,7	62,7	53,7	0
7/19/2016	15:31:00	17,6	20,7	63,8	53,8	0
7/19/2016	15:32:00	18,0	20,7	64,5	53,8	0
7/19/2016	15:33:00	17,9	20,7	62,9	53,8	0
7/19/2016	15:34:00	17,8	20,7	65,4	53,8	0
7/19/2016	15:35:00	18,1	20,7	63,2	53,8	0
7/19/2016	15:36:00	18,2	20,7	66,2	53,8	0
7/19/2016	15:37:00	17,9	20,7	65,1	53,8	0
7/19/2016	15:38:00	17,4	20,7	65,5	53,8	0,5
7/19/2016	15:39:00	17,8	20,7	63,6	53,8	0
7/19/2016	15:40:00	17,3	20,7	63,5	53,7	0
7/19/2016	15:41:00	18,1	20,6	63,4	53,8	0
7/19/2016	15:42:00	18,3	20,7	62,3	53,8	0
7/19/2016	15:43:00	18,1	20,7	63,6	53,7	0
7/19/2016	15:44:00	18,1	20,7	62,1	53,7	0
7/19/2016	15:45:00	18,6	20,7	63,4	53,8	0
7/19/2016	15:46:00	18,3	20,7	61,7	53,8	0
7/19/2016	15:47:00	18,3	20,6	62	53,8	0
7/19/2016	15:48:00	18,4	20,6	62,2	53,8	0
7/19/2016	15:49:00	18,5	20,6	60,9	53,8	0
7/19/2016	15:50:00	18,3	20,6	60,4	53,8	0
7/19/2016	15:51:00	18,4	20,6	60,9	53,8	0
7/19/2016	15:52:00	18,5	20,6	62,1	53,8	0,5
7/19/2016	15:53:00	18,5	20,6	60,9	53,8	0
7/19/2016	15:54:00	18,5	20,6	62,4	53,8	0,3
7/19/2016	15:55:00	18,2	20,6	59,9	53,8	0
7/19/2016	15:56:00	18,5	20,6	59,6	53,8	0
7/19/2016	15:57:00	18,5	20,6	60	53,7	0
7/19/2016	15:58:00	18,3	20,6	60	53,8	0
7/19/2016	15:59:00	18,3	20,6	58,7	53,8	0
7/19/2016	16:00:00	18,4	20,6	59,8	53,8	0
7/19/2016	16:01:00	18,7	20,6	59,7	53,8	0
7/19/2016	16:02:00	18,2	20,6	59,9	53,8	0
7/19/2016	16:03:00	18,0	20,6	59,7	53,8	0
7/19/2016	16:04:00	18,0	20,6	60,1	53,8	0
7/19/2016	16:05:00	18,2	20,6	59,7	53,8	0
7/19/2016	16:06:00	18,0	20,6	59,3	53,7	0
7/19/2016	16:07:00	18,4	20,6	59,6	53,7	0
7/19/2016	16:08:00	18,3	20,6	59,6	53,7	0
7/19/2016	16:09:00	18,5	20,6	60,6	53,7	0
7/19/2016	16:10:00	18,6	20,6	59,9	53,7	0
7/19/2016	16:11:00	18,1	20,6	60,6	53,7	0
7/19/2016	16:12:00	18,1	20,6	61,7	53,7	0
7/19/2016	16:13:00	17,8	20,6	61,4	53,7	0
7/19/2016	16:14:00	17,2	20,6	61,1	53,7	0
7/19/2016	16:15:00	17,1	20,6	60,8	53,7	0
7/19/2016	16:16:00	17,5	20,6	62,1	53,7	0
7/19/2016	16:17:00	17,7	20,6	61,9	53,7	0,4
7/19/2016	16:18:00	17,9	20,6	61,3	53,7	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	16:20:00	17,7	20,6	61,7	53,7	0
7/19/2016	16:21:00	17,2	20,6	59,5	53,7	0
7/19/2016	16:22:00	17,4	20,6	60	53,7	0
7/19/2016	16:23:00	17,2	20,6	59,5	53,7	0
7/19/2016	16:24:00	17,8	20,6	59,1	53,7	0
7/19/2016	16:25:00	17,7	20,6	60,5	53,7	0
7/19/2016	16:26:00	17,7	20,6	60,2	53,7	0
7/19/2016	16:27:00	17,4	20,6	60,5	53,7	0,4
7/19/2016	16:28:00	17,3	20,6	62,5	53,7	0,7
7/19/2016	16:29:00	17,1	20,6	64,2	53,7	0
7/19/2016	16:30:00	17,5	20,5	63,4	53,7	0
7/19/2016	16:31:00	17,5	20,5	64,1	53,7	0
7/19/2016	16:32:00	17,7	20,5	63,4	53,7	0
7/19/2016	16:33:00	17,5	20,5	66,2	53,7	0
7/19/2016	16:34:00	17,3	20,5	65,8	53,6	0
7/19/2016	16:35:00	17,6	20,5	68	53,6	0,3
7/19/2016	16:36:00	17,1	20,5	67,5	53,6	0
7/19/2016	16:37:00	17,4	20,5	68,8	53,6	0
7/19/2016	16:38:00	16,8	20,5	66,4	53,6	0
7/19/2016	16:39:00	17,2	20,5	67	53,6	0
7/19/2016	16:40:00	17,3	20,5	66,1	53,6	0
7/19/2016	16:41:00	17,4	20,5	67,7	53,6	0
7/19/2016	16:42:00	17,5	20,5	68,1	53,6	0
7/19/2016	16:43:00	17,6	20,5	68,5	53,6	0
7/19/2016	16:44:00	17,8	20,5	66,4	53,6	0
7/19/2016	16:45:00	17,9	20,5	66,4	53,6	0
7/19/2016	16:46:00	17,3	20,5	65,6	53,6	0
7/19/2016	16:47:00	16,9	20,5	66,3	53,6	0,5
7/19/2016	16:48:00	16,6	20,5	67,8	53,6	0
7/19/2016	16:49:00	16,8	20,5	67,3	53,6	0
7/19/2016	16:50:00	17,5	20,5	69,2	53,6	0
7/19/2016	16:51:00	17,6	20,5	67,8	53,6	0
7/19/2016	16:52:00	17,5	20,5	70,9	53,6	0
7/19/2016	16:53:00	17,2	20,5	68,8	53,6	0
7/19/2016	16:54:00	17,4	20,5	68,8	53,6	0
7/19/2016	16:55:00	17,8	20,5	68,4	53,6	0
7/19/2016	16:56:00	17,1	20,4	68	53,6	0
7/19/2016	16:57:00	17,7	20,4	67,4	53,6	0
7/19/2016	16:58:00	17,2	20,4	66,7	53,6	0
7/19/2016	16:59:00	17,8	20,4	66	53,6	0
7/19/2016	17:00:00	17,7	20,4	69,2	53,7	0
7/19/2016	17:01:00	17,6	20,4	70	53,6	0,4
7/19/2016	17:02:00	17,7	20,4	70,4	53,6	0
7/19/2016	17:03:00	17,9	20,4	69,1	53,6	0
7/19/2016	17:04:00	18,1	20,4	67	53,6	0
7/19/2016	17:05:00	17,9	20,4	66,7	53,6	0
7/19/2016	17:06:00	17,9	20,4	66,5	53,6	0,4
7/19/2016	17:07:00	17,5	20,4	67,8	53,6	0
7/19/2016	17:08:00	17,7	20,4	66,5	53,6	0
7/19/2016	17:09:00	18,0	20,4	65	53,6	0
7/19/2016	17:10:00	17,7	20,4	66,8	53,7	0
7/19/2016	17:11:00	17,6	20,4	64,8	53,7	0
7/19/2016	17:12:00	17,5	20,4	67,1	53,6	0
7/						



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	17:15:00	16,8	20,4	65	53,6	0
7/19/2016	17:16:00	16,9	20,4	64,8	53,6	0
7/19/2016	17:17:00	16,7	20,4	64,3	53,6	0
7/19/2016	17:18:00	16,9	20,4	63,6	53,6	0
7/19/2016	17:19:00	16,9	20,3	64,2	53,6	0
7/19/2016	17:20:00	17,1	20,3	63,8	53,6	0
7/19/2016	17:21:00	16,9	20,3	64,9	53,6	0
7/19/2016	17:22:00	17,0	20,3	64,2	53,6	0
7/19/2016	17:23:00	17,1	20,3	63,5	53,6	0
7/19/2016	17:24:00	17,2	20,3	63,9	53,6	0
7/19/2016	17:25:00	16,8	20,3	63,9	53,6	0
7/19/2016	17:26:00	17,0	20,3	64,3	53,5	0
7/19/2016	17:27:00	17,1	20,3	64,6	53,5	0
7/19/2016	17:28:00	16,8	20,3	63,8	53,5	0
7/19/2016	17:29:00	16,7	20,3	66,2	53,5	0,4
7/19/2016	17:30:00	16,6	20,3	65,4	53,5	0
7/19/2016	17:31:00	16,6	20,3	66	53,5	0
7/19/2016	17:32:00	17,0	20,3	65,7	53,5	0
7/19/2016	17:33:00	16,9	20,3	65,7	53,4	0
7/19/2016	17:34:00	16,6	20,2	65,5	53,4	0
7/19/2016	17:35:00	16,8	20,2	66	53,4	0
7/19/2016	17:36:00	16,6	20,2	65,7	53,4	0
7/19/2016	17:37:00	16,7	20,2	65,5	53,3	0
7/19/2016	17:38:00	16,5	20,2	64,9	53,3	0
7/19/2016	17:39:00	16,7	20,2	66,2	53,3	0,3
7/19/2016	17:40:00	16,5	20,2	65,3	53,2	0
7/19/2016	17:41:00	16,4	20,2	64,7	53,2	0
7/19/2016	17:42:00	16,6	20,2	65,3	53,2	0
7/19/2016	17:43:00	16,6	20,2	65,4	53,2	0
7/19/2016	17:44:00	16,6	20,2	65,4	53,2	0
7/19/2016	17:45:00	16,4	20,2	65,4	53,2	0,6
7/19/2016	17:46:00	16,6	20,1	63,9	53,2	0
7/19/2016	17:47:00	16,6	20,1	64,1	53,1	0
7/19/2016	17:48:00	16,6	20,1	64,3	53,1	0,5
7/19/2016	17:49:00	16,6	20,1	63,9	53,2	0
7/19/2016	17:50:00	16,5	20,1	64,6	53,1	0
7/19/2016	17:51:00	16,3	20,1	64,5	53,1	0
7/19/2016	17:52:00	16,4	20,1	64,5	53,1	0
7/19/2016	17:53:00	16,5	20,1	64,1	53,1	0
7/19/2016	17:54:00	16,3	20,1	64,4	53,0	0
7/19/2016	17:55:00	16,3	20,1	64,7	53,0	0,4
7/19/2016	17:56:00	16,4	20,1	64	53,0	0
7/19/2016	17:57:00	16,2	20	64,5	53,0	0
7/19/2016	17:58:00	16,3	20	64,1	53,0	0
7/19/2016	17:59:00	16,5	20	64,9	53,0	0,4
7/19/2016	18:00:00	16,5	20	64,4	53,0	0
7/19/2016	18:01:00	16,6	20	64,5	53,0	0
7/19/2016	18:02:00	16,6	20	64,4	53,0	0,4
7/19/2016	18:03:00	16,4	20	64,3	53,0	0
7/19/2016	18:04:00	16,2	20	64,8	52,9	0
7/19/2016	18:05:00	16,5	19,9	65,4	52,9	0,6
7/19/2016	18:06:00	16,5	19,9	65,4	53,0	0
7/19/2016	18:07:00	16,5	19,9	65,5	52,9	0
7/19/2016	18:08:00	16,4	19,9	66	52,9	0,7

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	18:10:00	16,1	19,9	65,3	52,9	0
7/19/2016	18:11:00	16,2	19,9	66,1	52,9	0,4
7/19/2016	18:12:00	16,2	19,9	65,7	52,9	0
7/19/2016	18:13:00	16,4	19,9	65,1	52,8	0
7/19/2016	18:14:00	16,4	19,8	64,9	52,8	0
7/19/2016	18:15:00	16,4	19,8	64,4	52,8	0
7/19/2016	18:16:00	16,4	19,8	64,8	52,8	0
7/19/2016	18:17:00	16,3	19,8	65,2	52,8	0,4
7/19/2016	18:18:00	16,4	19,8	66,1	52,8	0,6
7/19/2016	18:19:00	16,3	19,8	65,2	52,8	0
7/19/2016	18:20:00	16,2	19,8	65	52,8	0
7/19/2016	18:21:00	16,4	19,7	64,7	52,8	0
7/19/2016	18:22:00	16,2	19,7	64,8	52,8	0
7/19/2016	18:23:00	16,3	19,7	64,6	52,8	0
7/19/2016	18:24:00	16,2	19,7	65,5	52,7	0
7/19/2016	18:25:00	16,2	19,7	65,2	52,7	0,3
7/19/2016	18:26:00	16,2	19,7	64,8	52,7	0,5
7/19/2016	18:27:00	16,3	19,7	63,6	52,7	0
7/19/2016	18:28:00	16,3	19,7	63,9	52,7	0
7/19/2016	18:29:00	16,3	19,7	63,3	52,7	0
7/19/2016	18:30:00	16,3	19,6	63,7	52,7	0
7/19/2016	18:31:00	16,4	19,6	64,3	52,7	0
7/19/2016	18:32:00	16,3	19,6	63,5	52,7	0
7/19/2016	18:33:00	16,4	19,6	64,2	52,7	0
7/19/2016	18:34:00	16,1	19,6	64,7	52,7	0
7/19/2016	18:35:00	16,3	19,6	63,8	52,7	0
7/19/2016	18:36:00	16,2	19,6	64,7	52,7	0
7/19/2016	18:37:00	16,1	19,5	64,4	52,7	0
7/19/2016	18:38:00	16,3	19,5	63,9	52,6	0
7/19/2016	18:39:00	16,2	19,5	64,3	52,6	0
7/19/2016	18:40:00	16,2	19,5	64,1	52,7	0
7/19/2016	18:41:00	16,3	19,5	63,3	52,6	0
7/19/2016	18:42:00	16,2	19,5	63,3	52,6	0
7/19/2016	18:43:00	16,1	19,5	63,6	52,6	0
7/19/2016	18:44:00	16,1	19,5	63,6	52,6	0
7/19/2016	18:45:00	16,2	19,5	63,5	52,6	0
7/19/2016	18:46:00	16,1	19,4	63,4	52,6	0
7/19/2016	18:47:00	16,0	19,4	63,2	52,6	0
7/19/2016	18:48:00	16,2	19,4	63,5	52,6	0
7/19/2016	18:49:00	16,0	19,4	62,8	52,6	0
7/19/2016	18:50:00	16,0	19,4	62,8	52,6	0
7/19/2016	18:51:00	16,1	19,4	63,4	52,6	0
7/19/2016	18:52:00	16,2	19,4	62,7	52,6	0
7/19/2016	18:53:00	16,2	19,3	63,3	52,6	0
7/19/2016	18:54:00	16,0	19,3	63,4	52,6	0
7/19/2016	18:55:00	15,9	19,3	62,8	52,6	0
7/19/2016	18:56:00	16,1	19,3	63,2	52,6	0
7/19/2016	18:57:00	16,1	19,3	63,3	52,6	0
7/19/2016	18:58:00	16,1	19,3	63,3	52,5	0
7/19/2016	18:59:00	16,1	19,3	63	52,6	0
7/19/2016	19:00:00	16,2	19,3	63,5	52,6	0
7/19/2016	19:01:00	16,1	19,2	63,9	52,5	0
7/19/2016	19:02:00	16,1	19,2	62,9	52,5	0
7/19/2016	19:03:00	16,1	19,2	63,6	52,5	0,7

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	19:05:00	16,1	19,2	63,6	52,5	0
7/19/2016	19:06:00	15,8	19,2	62,7	52,5	0
7/19/2016	19:07:00	15,9	19,2	63,1	52,5	0
7/19/2016	19:08:00	16,0	19,2	63,7	52,5	0
7/19/2016	19:09:00	16,0	19,2	63,8	52,5	0
7/19/2016	19:10:00	16,0	19,1	63,3	52,5	0
7/19/2016	19:11:00	15,9	19,1	63,5	52,5	0
7/19/2016	19:12:00	15,9	19,1	63,5	52,5	0
7/19/2016	19:13:00	15,9	19,1	63,4	52,5	0
7/19/2016	19:14:00	15,9	19,1	63,1	52,5	0
7/19/2016	19:15:00	15,9	19,1	63,1	52,5	0
7/19/2016	19:16:00	15,9	19,1	63,2	52,5	0
7/19/2016	19:17:00	15,9	19,1	63	52,5	0
7/19/2016	19:18:00	16,0	19	63,1	52,5	0
7/19/2016	19:19:00	15,8	19	63	52,5	0
7/19/2016	19:20:00	15,7	19	63,8	52,5	0
7/19/2016	19:21:00	15,7	19	63,2	52,5	0
7/19/2016	19:22:00	15,8	19	62,7	52,5	0
7/19/2016	19:23:00	15,8	19	62,8	52,4	0
7/19/2016	19:24:00	15,7	19	62,7	52,4	0
7/19/2016	19:25:00	15,7	19	63	52,4	0
7/19/2016	19:26:00	15,6	18,9	63,3	52,4	0
7/19/2016	19:27:00	15,7	18,9	63,4	52,4	0
7/19/2016	19:28:00	15,8	18,9	63,2	52,4	0
7/19/2016	19:29:00	15,5	18,9	63,2	52,4	0
7/19/2016	19:30:00	15,4	18,9	63,3	52,4	0
7/19/2016	19:31:00	15,7	18,9	63,1	52,4	0
7/19/2016	19:32:00	15,6	18,9	62,5	52,4	0
7/19/2016	19:33:00	15,4	18,9	63,6	52,4	0
7/19/2016	19:34:00	15,6	18,9	63,5	52,3	0
7/19/2016	19:35:00	15,7	18,8	63,2	52,3	0
7/19/2016	19:36:00	15,6	18,8	63,4	52,4	0
7/19/2016	19:37:00	15,8	18,8	62,8	52,4	0
7/19/2016	19:38:00	15,5	18,8	63,6	52,3	0
7/19/2016	19:39:00	15,5	18,8	63,2	52,3	0
7/19/2016	19:40:00	15,7	18,8	63,5	52,3	0
7/19/2016	19:41:00	15,6	18,8	63,5	52,3	0
7/19/2016	19:42:00	15,5	18,8	62,9	52,3	0
7/19/2016	19:43:00	15,6	18,8	63,9	52,3	0
7/19/2016	19:44:00	15,6	18,7	64,3	52,3	0
7/19/2016	19:45:00	15,6	18,7	63,2	52,3	0
7/19/2016	19:46:00	15,6	18,7	63,6	52,3	0
7/19/2016	19:47:00	15,5	18,7	63,7	52,3	0,5
7/19/2016	19:48:00	15,5	18,7	63,6	52,3	0
7/19/2016	19:49:00	15,4	18,7	63,2	52,3	0
7/19/2016	19:50:00	15,4	18,7	63,6	52,3	0
7/19/2016	19:51:00	15,4	18,6	62,4	52,3	0
7/19/2016	19:52:00	15,4	18,6	63,6	52,3	0
7/19/2016	19:53:00	15,4	18,6	63,4	52,3	0
7/19/2016	19:54:00	15,3	18,6	62,7	52,3	0
7/19/2016	19:55:00	15,2	18,6	63,3	52,3	0
7/19/2016	19:56:00	15,2	18,6	63,6	52,2	0
7/19/2016	19:57:00	15,3	18,6	63,3	52,2	0



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	21:50:00	14,5	17,3	63,5	51,8	0
7/19/2016	21:51:00	14,7	17,3	63,2	51,8	0
7/19/2016	21:52:00	14,5	17,3	64,3	51,8	0
7/19/2016	21:53:00	14,5	17,3	63,6	51,8	0
7/19/2016	21:54:00	14,4	17,3	63,3	51,8	0
7/19/2016	21:55:00	14,5	17,2	64,1	51,8	0
7/19/2016	21:56:00	14,5	17,2	64,1	51,8	0
7/19/2016	21:57:00	14,5	17,2	63,9	51,8	0
7/19/2016	21:58:00	14,6	17,2	63,6	51,8	0
7/19/2016	21:59:00	14,6	17,2	63,4	51,8	0
7/19/2016	22:00:00	14,6	17,2	64	51,8	0
7/19/2016	22:01:00	14,5	17,2	63,8	51,8	0,5
7/19/2016	22:02:00	14,7	17,2	64,4	51,8	0
7/19/2016	22:03:00	14,7	17,2	63,8	51,8	0
7/19/2016	22:04:00	14,6	17,2	64,7	51,8	0
7/19/2016	22:05:00	14,5	17,2	63,6	51,8	0
7/19/2016	22:06:00	14,6	17,2	64,8	51,8	0
7/19/2016	22:07:00	14,5	17,1	65,3	51,8	0
7/19/2016	22:08:00	14,4	17,1	65,7	51,8	0
7/19/2016	22:09:00	14,3	17,1	65,5	51,8	0
7/19/2016	22:10:00	14,6	17,1	65,7	51,8	0
7/19/2016	22:11:00	14,6	17,1	65,6	51,8	0
7/19/2016	22:12:00	14,3	17,1	65	51,8	0
7/19/2016	22:13:00	14,6	17,1	65,1	51,8	0
7/19/2016	22:14:00	14,5	17,1	65,2	51,8	0
7/19/2016	22:15:00	14,5	17,1	65,8	51,8	0
7/19/2016	22:16:00	14,5	17,1	65	51,8	0
7/19/2016	22:17:00	14,3	17	65,2	51,8	0
7/19/2016	22:18:00	14,6	17	65,3	51,8	0
7/19/2016	22:19:00	14,4	17	65,7	51,8	0
7/19/2016	22:20:00	14,5	17	65,3	51,8	0
7/19/2016	22:21:00	14,3	17	65,8	51,8	0
7/19/2016	22:22:00	14,3	17	66,7	51,8	0
7/19/2016	22:23:00	14,3	17	66,8	51,8	0
7/19/2016	22:24:00	14,4	17	66	51,8	0
7/19/2016	22:25:00	14,4	17	65,9	51,8	0
7/19/2016	22:26:00	14,4	17	66,7	51,8	0,5
7/19/2016	22:27:00	14,3	16,9	65,3	51,8	0
7/19/2016	22:28:00	14,5	16,9	65,7	51,8	0
7/19/2016	22:29:00	14,5	16,9	66,2	51,8	0
7/19/2016	22:30:00	14,5	16,9	66,3	51,7	0
7/19/2016	22:31:00	14,5	16,9	66,3	51,7	0,4
7/19/2016	22:32:00	14,5	16,9	65,6	51,7	0
7/19/2016	22:33:00	14,3	16,9	66,5	51,8	0
7/19/2016	22:34:00	14,3	16,9	65,8	51,7	0
7/19/2016	22:35:00	14,3	16,9	66,6	51,7	0,6
7/19/2016	22:36:00	14,3	16,9	66,7	51,7	0
7/19/2016	22:37:00	14,0	16,9	67,1	51,7	0
7/19/2016	22:38:00	14,2	16,9	66,6	51,7	0
7/19/2016	22:39:00	14,2	16,8	66,2	51,7	0
7/19/2016	22:40:00	14,1	16,8	66,6	51,7	0
7/19/2016	22:41:00	14,1	16,8	67	51,7	0
7/19/2016	22:42:00	14,2	16,8	66	51,7	0
7/19/2016	22:43:00	14,1	16,8	66	51,7	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	22:45:00	14,2	16,8	66,3	51,8	0
7/19/2016	22:46:00	14,1	16,8	66,2	51,7	0
7/19/2016	22:47:00	14,1	16,8	66,7	51,7	0,4
7/19/2016	22:48:00	13,9	16,8	66,8	51,7	0
7/19/2016	22:49:00	13,7	16,8	66,9	51,7	0
7/19/2016	22:50:00	13,8	16,7	66,8	51,7	0,4
7/19/2016	22:51:00	13,8	16,7	67,7	51,8	0,9
7/19/2016	22:52:00	13,7	16,7	67,6	51,7	0
7/19/2016	22:53:00	13,9	16,7	67,7	51,8	0
7/19/2016	22:54:00	13,9	16,7	68	51,8	0,4
7/19/2016	22:55:00	13,8	16,7	68,4	51,8	0,3
7/19/2016	22:56:00	13,5	16,7	67,9	51,8	0,3
7/19/2016	22:57:00	13,6	16,7	68,5	51,8	0
7/19/2016	22:58:00	13,4	16,7	69,2	51,7	0,8
7/19/2016	22:59:00	13,6	16,7	69,1	51,7	0
7/19/2016	23:00:00	13,7	16,7	70,4	51,8	0
7/19/2016	23:01:00	13,5	16,6	70,4	51,8	0,5
7/19/2016	23:02:00	13,6	16,6	71,6	51,7	0
7/19/2016	23:03:00	13,4	16,6	72,1	51,8	0,7
7/19/2016	23:04:00	13,6	16,6	72	51,8	0
7/19/2016	23:05:00	13,7	16,6	72,6	51,8	0
7/19/2016	23:06:00	13,5	16,6	72,8	51,8	0
7/19/2016	23:07:00	13,6	16,6	72,8	51,7	0
7/19/2016	23:08:00	13,7	16,6	72,7	51,8	0
7/19/2016	23:09:00	13,2	16,6	72,5	51,7	0
7/19/2016	23:10:00	13,4	16,6	73	51,7	0
7/19/2016	23:11:00	13,4	16,6	72,9	51,8	0
7/19/2016	23:12:00	13,5	16,6	74,1	51,8	0,5
7/19/2016	23:13:00	13,4	16,6	73,7	51,8	0
7/19/2016	23:14:00	13,4	16,5	73,4	51,8	0
7/19/2016	23:15:00	13,3	16,5	74,3	51,8	0,5
7/19/2016	23:16:00	12,9	16,5	73,9	51,8	0
7/19/2016	23:17:00	13,2	16,5	74,9	51,8	0
7/19/2016	23:18:00	13,0	16,5	74,1	51,7	0
7/19/2016	23:19:00	13,2	16,5	73,4	51,8	0
7/19/2016	23:20:00	13,1	16,5	74,1	51,8	0,4
7/19/2016	23:21:00	13,0	16,5	73,6	51,8	0,3
7/19/2016	23:22:00	13,0	16,5	73,4	51,7	0
7/19/2016	23:23:00	12,8	16,5	75,4	51,8	0,5
7/19/2016	23:24:00	13,0	16,4	75	51,7	0
7/19/2016	23:25:00	12,8	16,4	75,9	51,7	0,4
7/19/2016	23:26:00	12,8	16,4	75,6	51,8	0
7/19/2016	23:27:00	13,1	16,4	76,3	51,8	0
7/19/2016	23:28:00	13,0	16,4	76,7	51,8	0
7/19/2016	23:29:00	13,0	16,4	77	51,8	0
7/19/2016	23:30:00	12,9	16,4	78,9	51,8	0,5
7/19/2016	23:31:00	12,9	16,4	78,2	51,8	0
7/19/2016	23:32:00	12,8	16,4	79	51,8	0
7/19/2016	23:33:00	12,6	16,4	79,1	51,7	0
7/19/2016	23:34:00	12,8	16,4	79,7	51,9	0
7/19/2016	23:35:00	13,0	16,4	79,4	51,8	0
7/19/2016	23:36:00	13,0	16,3	79,8	51,8	0
7/19/2016	23:37:00	12,7	16,3	80,9	51,8	0
7/19/2016	23:38:00	13,0	16,3	79,7	51,8	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/19/2016	23:40:00	12,5	16,3	80,8	51,8	0
7/19/2016	23:41:00	12,8	16,3	79,6	51,7	0
7/19/2016	23:42:00	13,0	16,3	80,8	51,7	0
7/19/2016	23:43:00	12,9	16,3	80,2	51,8	0
7/19/2016	23:44:00	12,8	16,3	81	51,7	0,4
7/19/2016	23:45:00	12,9	16,3	81,2	51,7	0
7/19/2016	23:46:00	12,7	16,3	81,3	51,7	0
7/19/2016	23:47:00	12,7	16,2	81,6	51,7	0,5
7/19/2016	23:48:00	12,5	16,2	81,7	51,7	0
7/19/2016	23:49:00	12,5	16,2	81,1	51,7	0
7/19/2016	23:50:00	12,5	16,2	81,6	51,7	0
7/19/2016	23:51:00	12,9	16,2	83,1	51,7	0
7/19/2016	23:52:00	13,0	16,2	81,4	51,7	0
7/19/2016	23:53:00	12,9	16,2	83,9	51,7	0
7/19/2016	23:54:00	12,4	16,2	83,6	51,8	0
7/19/2016	23:55:00	12,7	16,2	82,4	51,7	0
7/19/2016	23:56:00	12,5	16,2	81,2	51,7	0
7/19/2016	23:57:00	12,3	16,2	82,7	51,7	0
7/19/2016	23:58:00	12,5	16,1	83,3	51,7	0
7/19/2016	23:59:00	12,5	16,1	83	51,7	0
7/20/2016	0:00:00	12,7	16,1	83,6	51,7	0
7/20/2016	0:01:00	12,1	16,1	83,4	51,8	0
7/20/2016	0:02:00	12,2	16,1	84,7	51,8	0
7/20/2016	0:03:00	12,1	16,1	84	51,8	0
7/20/2016	0:04:00	12,0	16,1	84,7	51,7	0
7/20/2016	0:05:00	11,9	16,1	82,5	51,7	0
7/20/2016	0:06:00	12,1	16,1	82,4	51,9	0
7/20/2016	0:07:00	12,1	16,1	83,9	51,8	0
7/20/2016	0:08:00	11,7	16,1	84,5	51,8	0
7/20/2016	0:09:00	11,5	16	83,6	51,9	0
7/20/2016	0:10:00	11,6	16	84,8	51,8	0
7/20/2016	0:11:00	11,5	16	85,3	51,8	0
7/20/2016	0:12:00	11,6	16	84,8	51,7	0
7/20/2016	0:13:00	12,0	16	85	51,8	0
7/20/2016	0:14:00	12,1	16	84	51,8	0
7/20/2016	0:15:00	12,2	16	86,8	51,9	0,4
7/20/2016	0:16:00	12,3	16	86,3	51,9	0
7/20/2016	0:17:00	12,2	16	86,9	51,8	0
7/20/2016	0:18:00	12,3	16	86,6	51,8	0
7/20/2016	0:19:00	12,0	15,9	87,4	51,7	0
7/20/2016	0:20:00	11,8	15,9	86,9	51,7	0
7/20/2016	0:21:00	11,8	15,9	87,3	51,7	0
7/20/2016	0:22:00	11,8	15,9	88,9	51,7	0,3
7/20/2016	0:23:00	12,1	15,9	88,5	51,7	0,5
7/20/2016	0:24:00	12,3	15,9	88,6	51,7	0
7/20/2016	0:25:00	12,3	15,9	88	51,8	0
7/20/2016	0:26:00	12,3	15,9	87,8	51,7	0
7/20/2016	0:27:00	12,3	15,9	86,4	51,7	0
7/20/2016	0:28:00	12,1	15,9	85,9	51,7	0
7/20/2016	0:29:00	12,1	15,8	85,5	51,6	0
7/20/2016	0:30:00	12,1	15,8	85,5	51,6	0
7/20/2016	0:31:00	12,1	15,8	86	51,6	0
7/20/2016	0:32:00	11,7	15,8	85,5	51,6	0
7/20/2016	0:33:00	11,5	15,			

anexos | panel bahareque

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	0:35:00	11,7	15,8	87,7	51,6	0
7/20/2016	0:36:00	12,0	15,8	88,1	51,7	0
7/20/2016	0:37:00	12,0	15,8	86,9	51,7	0
7/20/2016	0:38:00	12,1	15,7	86,4	51,7	0
7/20/2016	0:39:00	12,2	15,7	86,6	51,7	0
7/20/2016	0:40:00	12,2	15,7	86,1	51,6	0
7/20/2016	0:41:00	12,3	15,7	85,6	51,6	0
7/20/2016	0:42:00	12,0	15,7	86,9	51,6	0
7/20/2016	0:43:00	12,2	15,7	87,2	51,6	0
7/20/2016	0:44:00	12,3	15,7	87,1	51,5	0
7/20/2016	0:45:00	12,4	15,7	87,2	51,5	0
7/20/2016	0:46:00	12,4	15,7	88,6	51,5	0
7/20/2016	0:47:00	12,4	15,7	89,1	51,5	0
7/20/2016	0:48:00	12,5	15,6	88,4	51,5	0
7/20/2016	0:49:00	12,5	15,6	88,3	51,5	0
7/20/2016	0:50:00	12,5	15,6	86,6	51,5	0
7/20/2016	0:51:00	12,4	15,6	86,3	51,5	0
7/20/2016	0:52:00	12,5	15,6	86,3	51,5	0
7/20/2016	0:53:00	12,5	15,6	85,8	51,5	0
7/20/2016	0:54:00	12,5	15,6	86,5	51,5	0
7/20/2016	0:55:00	12,6	15,6	85,6	51,5	0
7/20/2016	0:56:00	12,7	15,6	87,1	51,5	0
7/20/2016	0:57:00	12,6	15,6	86,1	51,4	0
7/20/2016	0:58:00	12,7	15,5	85,9	51,4	0
7/20/2016	0:59:00	12,7	15,5	85,7	51,4	0
7/20/2016	1:00:00	12,4	15,5	86,4	51,4	0
7/20/2016	1:01:00	11,8	15,5	85,7	51,4	0
7/20/2016	1:02:00	12,2	15,5	86,3	51,4	0
7/20/2016	1:03:00	12,2	15,5	86,3	51,4	0
7/20/2016	1:04:00	12,3	15,5	85,1	51,4	0
7/20/2016	1:05:00	12,3	15,5	85,7	51,4	0
7/20/2016	1:06:00	12,4	15,5	85,4	51,5	0
7/20/2016	1:07:00	12,4	15,5	85,5	51,4	0
7/20/2016	1:08:00	12,3	15,4	85,8	51,4	0
7/20/2016	1:09:00	12,5	15,4	85,1	51,4	0
7/20/2016	1:10:00	12,2	15,4	85	51,4	0
7/20/2016	1:11:00	12,3	15,4	85	51,4	0
7/20/2016	1:12:00	12,4	15,4	84,9	51,4	0
7/20/2016	1:13:00	12,5	15,4	85,2	51,4	0
7/20/2016	1:14:00	12,3	15,4	86,9	51,4	0
7/20/2016	1:15:00	12,5	15,4	88,5	51,4	0
7/20/2016	1:16:00	12,5	15,4	86,1	51,4	0
7/20/2016	1:17:00	12,6	15,3	86,5	51,4	0
7/20/2016	1:18:00	12,5	15,3	86	51,4	0
7/20/2016	1:19:00	12,5	15,3	85,8	51,4	0
7/20/2016	1:20:00	12,6	15,3	85,8	51,4	0
7/20/2016	1:21:00	12,5	15,3	86,2	51,4	0
7/20/2016	1:22:00	12,6	15,3	86,5	51,4	0
7/20/2016	1:23:00	12,5	15,3	86,1	51,4	0
7/20/2016	1:24:00	12,5	15,3	87	51,4	0
7/20/2016	1:25:00	12,5	15,3	87	51,4	0
7/20/2016	1:26:00	12,7	15,3	86,8	51,4	0
7/20/2016	1:27:00	12,6	15,3	85,6	51,4	0
7/20/2016	1:28:00	12,6	15,3	87	51,4	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	1:30:00	12,6	15,2	86,5	51,4	0
7/20/2016	1:31:00	12,3	15,2	85,5	51,4	0
7/20/2016	1:32:00	12,3	15,2	86,5	51,4	0
7/20/2016	1:33:00	12,4	15,2	85,7	51,4	0
7/20/2016	1:34:00	12,3	15,2	85,7	51,4	0
7/20/2016	1:35:00	12,1	15,2	86,8	51,4	0
7/20/2016	1:36:00	12,4	15,2	86,2	51,4	0
7/20/2016	1:37:00	12,4	15,2	87,2	51,4	0
7/20/2016	1:38:00	12,2	15,2	87,1	51,5	0
7/20/2016	1:39:00	12,3	15,2	87,6	51,5	0
7/20/2016	1:40:00	12,1	15,2	86,4	51,5	0
7/20/2016	1:41:00	12,1	15,2	86,5	51,5	0
7/20/2016	1:42:00	12,2	15,1	87,4	51,5	0
7/20/2016	1:43:00	12,2	15,1	88	51,5	0
7/20/2016	1:44:00	12,2	15,1	87,5	51,5	0
7/20/2016	1:45:00	12,3	15,1	87,6	51,5	0
7/20/2016	1:46:00	12,3	15,1	87,3	51,4	0
7/20/2016	1:47:00	12,3	15,1	86,5	51,4	0
7/20/2016	1:48:00	12,4	15,1	87,6	51,5	0
7/20/2016	1:49:00	12,3	15,1	88	51,5	0
7/20/2016	1:50:00	12,3	15,1	86,9	51,5	0
7/20/2016	1:51:00	12,3	15,1	86,5	51,5	0
7/20/2016	1:52:00	12,3	15,1	87,3	51,4	0
7/20/2016	1:53:00	12,3	15,1	86,5	51,4	0
7/20/2016	1:54:00	12,3	15	86,9	51,4	0
7/20/2016	1:55:00	12,3	15	86,9	51,4	0
7/20/2016	1:56:00	12,3	15	87,1	51,4	0
7/20/2016	1:57:00	12,3	15	87	51,4	0
7/20/2016	1:58:00	12,2	15	87,3	51,4	0
7/20/2016	1:59:00	12,2	15	86,2	51,4	0
7/20/2016	2:00:00	12,3	15	86,2	51,4	0
7/20/2016	2:01:00	12,3	15	86,1	51,4	0
7/20/2016	2:02:00	12,2	15	85,8	51,4	0
7/20/2016	2:03:00	12,1	15	86,2	51,4	0
7/20/2016	2:04:00	12,3	15	85,8	51,4	0
7/20/2016	2:05:00	12,0	15	86	51,4	0
7/20/2016	2:06:00	12,1	14,9	85,2	51,4	0
7/20/2016	2:07:00	12,0	14,9	86,4	51,4	0
7/20/2016	2:08:00	12,1	14,9	86	51,4	0
7/20/2016	2:09:00	11,9	14,9	85,7	51,4	0
7/20/2016	2:10:00	12,1	14,9	85,4	51,4	0
7/20/2016	2:11:00	12,1	14,9	85,1	51,4	0
7/20/2016	2:12:00	12,0	14,9	85,7	51,4	0
7/20/2016	2:13:00	11,8	14,9	86,3	51,4	0
7/20/2016	2:14:00	11,9	14,9	85,3	51,4	0
7/20/2016	2:15:00	11,9	14,9	85,3	51,4	0
7/20/2016	2:16:00	11,6	14,9	85,7	51,4	0
7/20/2016	2:17:00	11,7	14,9	86,7	51,4	0
7/20/2016	2:18:00	12,0	14,9	85,6	51,4	0
7/20/2016	2:19:00	12,0	14,9	87,1	51,4	0
7/20/2016	2:20:00	12,0	14,8	86,3	51,4	0
7/20/2016	2:21:00	12,0	14,8	86,4	51,5	0
7/20/2016	2:22:00	11,9	14,8	86,7	51,5	0
7/20/2016	2:23:00	11,9	14,8	86,5	51,5	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	2:25:00	12,0	14,8	85,1	51,4	0
7/20/2016	2:26:00	12,0	14,8	86,5	51,4	0
7/20/2016	2:27:00	12,0	14,8	87	51,4	0
7/20/2016	2:28:00	11,8	14,8	85,8	51,4	0
7/20/2016	2:29:00	11,9	14,8	86,8	51,4	0
7/20/2016	2:30:00	11,7	14,8	87,1	51,4	0
7/20/2016	2:31:00	11,7	14,8	86,9	51,4	0
7/20/2016	2:32:00	11,8	14,7	85,5	51,4	0
7/20/2016	2:33:00	11,6	14,7	85,8	51,4	0
7/20/2016	2:34:00	11,8	14,7	85,6	51,4	0
7/20/2016	2:35:00	11,8	14,7	85,5	51,4	0
7/20/2016	2:36:00	11,8	14,7	86,2	51,4	0
7/20/2016	2:37:00	11,8	14,7	85,6	51,4	0
7/20/2016	2:38:00	11,6	14,7	85	51,4	0
7/20/2016	2:39:00	11,8	14,7	85,3	51,4	0
7/20/2016	2:40:00	11,6	14,7	85,1	51,4	0
7/20/2016	2:41:00	11,7	14,7	86	51,4	0
7/20/2016	2:42:00	11,6	14,7	86,5	51,4	0
7/20/2016	2:43:00	11,8	14,7	85,8	51,4	0
7/20/2016	2:44:00	11,6	14,6	86,4	51,4	0
7/20/2016	2:45:00	11,8	14,6	86,1	51,4	0
7/20/2016	2:46:00	11,7	14,6	85	51,4	0
7/20/2016	2:47:00	11,8	14,6	86,4	51,4	0
7/20/2016	2:48:00	11,6	14,6	84,8	51,4	0
7/20/2016	2:49:00	11,8	14,6	84,6	51,4	0
7/20/2016	2:50:00	11,8	14,6	85,2	51,3	0
7/20/2016	2:51:00	11,8	14,6	84,8	51,3	0
7/20/2016	2:52:00	11,9	14,6	86,2	51,3	0
7/20/2016	2:53:00	11,8	14,6	84,5	51,3	0
7/20/2016	2:54:00	11,8	14,6	85,1	51,3	0
7/20/2016	2:55:00	11,8	14,6	84,7	51,3	0
7/20/2016	2:56:00	11,7	14,5	84,9	51,3	0
7/20/2016	2:57:00	11,7	14,5	83,9	51,3	0
7/20/2016	2:58:00	11,8	14,5	84,4	51,3	0
7/20/2016	2:59:00	11,8	14,5	83,4	51,3	0
7/20/2016	3:00:00	11,6	14,5	83,2	51,3	0
7/20/2016	3:01:00	11,7	14,5	83,7	51,3	0
7/20/2016	3:02:00	11,8	14,5	83,8	51,3	0
7/20/2016	3:03:00	11,7	14,5	82,5	51,3	0
7/20/2016	3:04:00	11,6	14,5	82,5	51,3	0
7/20/2016	3:05:00	11,6	14,5	82,9	51,3	0
7/20/2016	3:06:00	11,5	14,5	82,4	51,3	0
7/20/2016	3:07:00	11,5	14,5	82,6	51,3	0
7/20/2016	3:08:00	11,5	14,4	82,3	51,3	0
7/20/2016	3:09:00	11,5	14,4	82,1	51,3	0
7/20/2016	3:10:00	11,6	14,4	83	51,3	0
7/20/2016	3:11:00	11,5	14,4	83	51,3	0
7/20/2016	3:12:00	11,5	14,4	82,1	51,2	0
7/20/2016	3:13:00	11,4	14,4	83	51,2	0
7/20/2016	3:14:00	11,4	14,4	84	51,2	0
7/20/2016	3:15:00	11,4	14,4	82,9	51,2	0
7/20/2016	3:16:00	11,5	14,4	82,9	51,2	0
7/20/2016	3:17:00	11,5	14,4	83,3	51,2	0
7/20/2016	3:18:00	11,6	14,4	84,2	51,2	0



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	3:20:00	11,4	14,3	85,3	51,2	0
7/20/2016	3:21:00	11,5	14,3	85	51,2	0
7/20/2016	3:22:00	11,6	14,3	84,5	51,2	0
7/20/2016	3:23:00	11,5	14,3	85,1	51,2	0
7/20/2016	3:24:00	11,2	14,3	84,5	51,2	0
7/20/2016	3:25:00	11,2	14,3	84,4	51,2	0
7/20/2016	3:26:00	11,3	14,3	84,3	51,2	0
7/20/2016	3:27:00	11,3	14,3	85,3	51,2	0
7/20/2016	3:28:00	11,3	14,3	84,8	51,2	0
7/20/2016	3:29:00	11,4	14,3	84,4	51,2	0
7/20/2016	3:30:00	11,3	14,2	83,4	51,2	0
7/20/2016	3:31:00	11,4	14,2	83,5	51,2	0
7/20/2016	3:32:00	11,4	14,2	83,6	51,2	0
7/20/2016	3:33:00	11,3	14,2	83,6	51,2	0
7/20/2016	3:34:00	11,3	14,2	84,5	51,1	0
7/20/2016	3:35:00	11,4	14,2	83,5	51,2	0
7/20/2016	3:36:00	11,2	14,2	83,7	51,2	0
7/20/2016	3:37:00	11,3	14,2	84	51,2	0
7/20/2016	3:38:00	11,3	14,2	85,5	51,2	0
7/20/2016	3:39:00	11,2	14,2	84,9	51,2	0
7/20/2016	3:40:00	11,1	14,2	83,9	51,2	0
7/20/2016	3:41:00	11,0	14,2	84,5	51,2	0
7/20/2016	3:42:00	11,1	14,1	83,7	51,2	0
7/20/2016	3:43:00	11,1	14,1	83,6	51,2	0
7/20/2016	3:44:00	11,0	14,1	84,5	51,2	0
7/20/2016	3:45:00	11,1	14,1	83,7	51,2	0
7/20/2016	3:46:00	11,1	14,1	83,9	51,2	0
7/20/2016	3:47:00	11,0	14,1	84,2	51,2	0
7/20/2016	3:48:00	11,1	14,1	83,9	51,2	0
7/20/2016	3:49:00	11,2	14,1	83,9	51,2	0
7/20/2016	3:50:00	11,0	14,1	84,9	51,2	0
7/20/2016	3:51:00	11,2	14,1	84,1	51,2	0
7/20/2016	3:52:00	11,1	14,1	84,2	51,2	0
7/20/2016	3:53:00	11,0	14,1	84,9	51,2	0
7/20/2016	3:54:00	10,8	14	84,6	51,2	0
7/20/2016	3:55:00	10,9	14	85,9	51,2	0
7/20/2016	3:56:00	10,9	14	85,3	51,2	0
7/20/2016	3:57:00	10,7	14	84,5	51,2	0
7/20/2016	3:58:00	10,7	14	84,9	51,2	0
7/20/2016	3:59:00	10,7	14	85	51,2	0
7/20/2016	4:00:00	10,8	14	85	51,2	0
7/20/2016	4:01:00	10,8	14	84,9	51,2	0
7/20/2016	4:02:00	10,8	14	85	51,2	0
7/20/2016	4:03:00	10,9	14	84,7	51,2	0
7/20/2016	4:04:00	10,9	14	85,7	51,2	0
7/20/2016	4:05:00	11,1	13,9	84,9	51,2	0
7/20/2016	4:06:00	11,1	13,9	84,9	51,2	0
7/20/2016	4:07:00	11,0	13,9	85,4	51,2	0
7/20/2016	4:08:00	11,2	13,9	86,1	51,1	0
7/20/2016	4:09:00	11,1	13,9	85,3	51,1	0
7/20/2016	4:10:00	11,1	13,9	85	51,1	0
7/20/2016	4:11:00	11,2	13,9	86,5	51,1	0
7/20/2016	4:12:00	11,1	13,9	86,3	51,1	0
7/20/2016	4:13:00	11,2	13,9	85,8	51,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	4:15:00	11,1	13,9	86	51,1	0
7/20/2016	4:16:00	11,2	13,8	85,6	51,1	0
7/20/2016	4:17:00	10,9	13,8	84,7	51,1	0
7/20/2016	4:18:00	11,3	13,8	85,5	51,1	0
7/20/2016	4:19:00	11,2	13,8	84,6	51,1	0
7/20/2016	4:20:00	11,2	13,8	84,7	51,1	0
7/20/2016	4:21:00	11,2	13,8	86	51,1	0
7/20/2016	4:22:00	11,1	13,8	85	51,0	0
7/20/2016	4:23:00	11,2	13,8	85,2	51,1	0
7/20/2016	4:24:00	11,2	13,8	84,8	51,1	0
7/20/2016	4:25:00	11,1	13,8	85	51,1	0
7/20/2016	4:26:00	11,1	13,8	85,4	51,1	0
7/20/2016	4:27:00	11,2	13,7	85,2	51,1	0
7/20/2016	4:28:00	11,3	13,7	84,7	51,1	0
7/20/2016	4:29:00	11,2	13,7	85,3	51,1	0
7/20/2016	4:30:00	11,1	13,7	84,7	51,0	0
7/20/2016	4:31:00	11,2	13,7	86	51,0	0
7/20/2016	4:32:00	11,3	13,7	84,8	51,0	0
7/20/2016	4:33:00	11,3	13,7	84,9	51,0	0
7/20/2016	4:34:00	11,0	13,7	84,7	51,0	0
7/20/2016	4:35:00	11,2	13,7	85,6	51,0	0
7/20/2016	4:36:00	11,3	13,7	85,3	51,0	0
7/20/2016	4:37:00	11,2	13,7	85	51,0	0
7/20/2016	4:38:00	11,1	13,7	84,8	51,0	0
7/20/2016	4:39:00	11,0	13,7	85,9	51,0	0
7/20/2016	4:40:00	10,9	13,6	85,9	51,0	0
7/20/2016	4:41:00	11,1	13,6	84,9	51,0	0
7/20/2016	4:42:00	11,1	13,6	84,7	51,0	0
7/20/2016	4:43:00	11,1	13,6	85,7	51,0	0
7/20/2016	4:44:00	11,2	13,6	85,2	51,0	0
7/20/2016	4:45:00	11,0	13,6	84,7	51,0	0
7/20/2016	4:46:00	11,2	13,6	84,8	51,0	0
7/20/2016	4:47:00	11,1	13,6	84,7	51,0	0
7/20/2016	4:48:00	11,2	13,6	86,3	51,0	0
7/20/2016	4:49:00	11,2	13,6	85,4	51,0	0
7/20/2016	4:50:00	11,1	13,6	84,6	51,0	0
7/20/2016	4:51:00	11,2	13,5	84,8	51,0	0
7/20/2016	4:52:00	11,2	13,5	85,4	51,0	0
7/20/2016	4:53:00	11,0	13,5	85,6	51,0	0
7/20/2016	4:54:00	11,2	13,5	85,9	51,0	0
7/20/2016	4:55:00	11,1	13,5	85,1	51,0	0
7/20/2016	4:56:00	11,1	13,5	85,5	51,0	0
7/20/2016	4:57:00	11,3	13,5	85,3	51,0	0
7/20/2016	4:58:00	11,3	13,5	85,2	51,0	0
7/20/2016	4:59:00	11,3	13,5	86,1	51,0	0
7/20/2016	5:00:00	11,2	13,5	85,2	51,0	0
7/20/2016	5:01:00	11,2	13,5	86,3	51,0	0
7/20/2016	5:02:00	11,2	13,5	85,8	51,0	0
7/20/2016	5:03:00	11,2	13,5	85,3	51,0	0
7/20/2016	5:04:00	11,3	13,5	85,6	51,0	0
7/20/2016	5:05:00	11,3	13,4	86,1	51,0	0
7/20/2016	5:06:00	11,4	13,4	85,5	51,0	0
7/20/2016	5:07:00	11,2	13,4	86,7	51,0	0
7/20/2016	5:08:00	11,2	13,4	86,1	51,0	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	5:10:00	11,3	13,4	86,8	51,0	0
7/20/2016	5:11:00	11,3	13,4	85,5	51,0	0
7/20/2016	5:12:00	11,3	13,4	85,4	51,0	0
7/20/2016	5:13:00	11,3	13,4	85,1	51,0	0
7/20/2016	5:14:00	11,4	13,4	85,9	51,0	0
7/20/2016	5:15:00	11,3	13,4	85,3	51,0	0
7/20/2016	5:16:00	11,4	13,4	85,6	51,0	0
7/20/2016	5:17:00	11,3	13,4	85,7	51,0	0
7/20/2016	5:18:00	11,4	13,4	86	51,0	0
7/20/2016	5:19:00	11,4	13,4	86,4	51,0	0
7/20/2016	5:20:00	11,4	13,4	85,4	51,0	0
7/20/2016	5:21:00	11,4	13,3	86,9	51,0	0
7/20/2016	5:22:00	11,3	13,3	86,4	51,0	0
7/20/2016	5:23:00	11,2	13,3	85,9	51,0	0
7/20/2016	5:24:00	11,3	13,3	86,6	51,0	0
7/20/2016	5:25:00	11,2	13,3	86,9	51,0	0
7/20/2016	5:26:00	11,2	13,3	85,7	51,0	0
7/20/2016	5:27:00	11,2	13,3	86,7	51,0	0
7/20/2016	5:28:00	11,3	13,3	85,6	51,0	0
7/20/2016	5:29:00	11,3	13,3	86,7	51,0	0
7/20/2016	5:30:00	11,2	13,3	86,3	51,0	0
7/20/2016	5:31:00	11,1	13,3	87	51,0	0
7/20/2016	5:32:00	11,2	13,3	86,2	51,0	0
7/20/2016	5:33:00	11,3	13,3	86,1	51,0	0
7/20/2016	5:34:00	11,2	13,3	85,8	51,0	0
7/20/2016	5:35:00	11,2	13,2	86,1	51,0	0
7/20/2016	5:36:00	11,2	13,2	85,9	51,0	0
7/20/2016	5:37:00	11,3	13,2	86,9	51,0	0
7/20/2016	5:38:00	11,3	13,2	86	51,0	0
7/20/2016	5:39:00	11,3	13,2	86,2	51,0	0
7/20/2016	5:40:00	11,2	13,2	87,2	51,0	0
7/20/2016	5:41:00	10,9	13,2	87,1	51,0	0
7/20/2016	5:42:00	10,7	13,2	85,7	51,0	0
7/20/2016	5:43:00	10,9	13,2	85,9	51,0	0
7/20/2016	5:44:00	10,8	13,2	85,7	51,0	0
7/20/2016	5:45:00	10,9	13,2	86,1	51,0	0
7/20/2016	5:46:00	10,8	13,2	85,2	51,0	0
7/20/2016	5:47:00	11,0	13,2	84,9	51,0	0
7/20/2016	5:48:00	10,9	13,2	85,1	51,0	0
7/20/2016	5:49:00	10,9	13,2	85,9	51,0	0
7/20/2016	5:50:00	11,0	13,2	85,5	51,0	0
7/20/2016	5:51:00	10,9	13,2	85	51,0	0
7/20/2016	5:52:00	11,0	13,2	85	51,0	0
7/20/2016	5:53:00	11,1	13,2	85,1	51,0	0
7/20/2016	5:54:00	11,2	13,1	85,5	51,0	0
7/20/2016	5:55:00	11,1	13,1	87,3	51,0	0
7/20/2016	5:56:00	10,9	13,1	88,3	51,0	0
7/20/2016	5:57:00	10,9	13,1	87,2	51,0	0
7/20/2016	5:58:00	10,9	13,1	87,4	51,0	0
7/20/2016	5:59:00	11,2	13,1	87	51,0	0
7/20/2016	6:00:00	11,1	13,1	88,1	51,0	0
7/20/2016	6:01:00	10,9	13,1	86,9	51,1	0
7/20/2016	6:02:00	11,2	13,1	86,9	51,1	0
7/20/2016	6:03:00	11,2	13,1	87,1	51,1	0

anexos | panel bahareque

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	6:05:00	11,1	13,1	87,3	51,1	0
7/20/2016	6:06:00	11,1	13,1	86	51,1	0
7/20/2016	6:07:00	11,1	13,1	85,7	51,0	0
7/20/2016	6:08:00	11,1	13,1	85,6	51,1	0
7/20/2016	6:09:00	10,8	13,1	85,9	51,1	0
7/20/2016	6:10:00	10,7	13,1	87,8	51,1	0
7/20/2016	6:11:00	10,8	13,1	87,6	51,1	0
7/20/2016	6:12:00	10,8	13,1	87,9	51,1	0
7/20/2016	6:13:00	10,9	13	86,4	51,1	0
7/20/2016	6:14:00	10,9	13	86,9	51,4	0
7/20/2016	6:15:00	10,9	13	88,3	51,4	0
7/20/2016	6:16:00	10,8	13	86,7	51,3	0
7/20/2016	6:17:00	10,9	13	86,8	51,2	0
7/20/2016	6:18:00	11,0	13	86,7	51,2	0
7/20/2016	6:19:00	11,0	13	87,5	51,2	0
7/20/2016	6:20:00	11,1	13	87,1	51,4	0
7/20/2016	6:21:00	11,0	13	87	51,3	0
7/20/2016	6:22:00	11,0	13	87,1	51,2	0
7/20/2016	6:23:00	11,0	13	88,2	51,2	0
7/20/2016	6:24:00	11,2	13	88,9	51,2	0,3
7/20/2016	6:25:00	11,2	13	87,9	51,2	0
7/20/2016	6:26:00	11,2	13	88	51,2	0
7/20/2016	6:27:00	11,2	13	88,3	51,2	0
7/20/2016	6:28:00	11,2	13	87,6	51,2	0
7/20/2016	6:29:00	11,2	13	87,5	51,1	0
7/20/2016	6:30:00	11,3	13	88,5	51,1	0
7/20/2016	6:31:00	11,2	13	87	51,1	0
7/20/2016	6:32:00	11,1	13	86,9	51,1	0
7/20/2016	6:33:00	11,3	12,9	86,7	51,1	0
7/20/2016	6:34:00	11,2	12,9	86,6	51,1	0
7/20/2016	6:35:00	11,4	12,9	87,2	51,1	0
7/20/2016	6:36:00	11,3	12,9	86,8	51,1	0
7/20/2016	6:37:00	11,4	12,9	87,5	51,1	0
7/20/2016	6:38:00	11,3	12,9	86,6	51,1	0
7/20/2016	6:39:00	11,3	12,9	86,7	51,1	0
7/20/2016	6:40:00	11,3	12,9	86,8	51,1	0
7/20/2016	6:41:00	11,2	12,9	86,7	51,0	0
7/20/2016	6:42:00	11,3	12,9	87,4	51,1	0
7/20/2016	6:43:00	11,4	12,9	86,7	51,0	0
7/20/2016	6:44:00	11,3	12,9	86,5	51,0	0
7/20/2016	6:45:00	11,3	12,9	86,5	51,1	0
7/20/2016	6:46:00	11,1	12,9	87,1	51,1	0
7/20/2016	6:47:00	11,3	12,9	86,3	51,1	0
7/20/2016	6:48:00	11,3	12,9	86,7	51,1	0
7/20/2016	6:49:00	11,3	12,9	86,1	51,1	0
7/20/2016	6:50:00	11,5	12,9	87	51,1	0
7/20/2016	6:51:00	11,2	12,9	85,9	51,1	0
7/20/2016	6:52:00	11,4	12,9	86	51,1	0
7/20/2016	6:53:00	11,4	12,9	86,9	51,1	0
7/20/2016	6:54:00	11,2	12,9	86,9	51,1	0
7/20/2016	6:55:00	11,2	12,9	87	51,1	0
7/20/2016	6:56:00	10,9	12,9	86,5	51,1	0
7/20/2016	6:57:00	11,0	12,9	86,2	51,1	0
7/20/2016	6:58:00	11,0	12,9	86,3	51,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	7:00:00	10,8	12,8	87,2	51,2	0
7/20/2016	7:01:00	10,7	12,8	86,1	51,2	0
7/20/2016	7:02:00	10,8	12,8	86,2	51,3	0
7/20/2016	7:03:00	10,8	12,8	86,5	51,3	0
7/20/2016	7:04:00	10,9	12,8	86,1	51,3	0
7/20/2016	7:05:00	11,1	12,8	87	51,5	0
7/20/2016	7:06:00	10,8	12,8	86,5	51,6	0
7/20/2016	7:07:00	10,9	12,8	86,2	51,5	0
7/20/2016	7:08:00	10,9	12,8	88	51,5	0
7/20/2016	7:09:00	10,8	12,8	86,9	51,5	0
7/20/2016	7:10:00	10,9	12,8	89	51,4	0
7/20/2016	7:11:00	10,9	12,8	87,8	51,7	0
7/20/2016	7:12:00	10,9	12,8	87,7	51,6	0
7/20/2016	7:13:00	10,6	12,8	87,5	51,6	0
7/20/2016	7:14:00	10,7	12,8	88,1	51,7	0
7/20/2016	7:15:00	10,6	12,8	89,1	51,7	0,4
7/20/2016	7:16:00	10,7	12,8	89	51,6	0
7/20/2016	7:17:00	10,7	12,8	88,2	51,6	0
7/20/2016	7:18:00	10,8	12,8	87,6	51,7	0
7/20/2016	7:19:00	10,9	12,8	86,7	51,6	0
7/20/2016	7:20:00	10,8	12,8	88,1	51,7	0,3
7/20/2016	7:21:00	11,0	12,8	88,2	51,7	0
7/20/2016	7:22:00	10,8	12,8	87,9	51,8	0
7/20/2016	7:23:00	10,8	12,8	89,1	51,6	0
7/20/2016	7:24:00	10,7	12,8	87,6	51,6	0
7/20/2016	7:25:00	10,8	12,8	88,1	51,6	0
7/20/2016	7:26:00	10,9	12,8	88,6	51,6	0
7/20/2016	7:27:00	10,8	12,8	89,3	51,9	0
7/20/2016	7:28:00	11,0	12,8	89	51,9	0
7/20/2016	7:29:00	10,8	12,8	88,6	52,0	0
7/20/2016	7:30:00	10,9	12,8	88,1	51,9	0
7/20/2016	7:31:00	11,0	12,7	88,1	51,8	0
7/20/2016	7:32:00	11,0	12,8	87,9	51,8	0
7/20/2016	7:33:00	10,9	12,7	87,3	51,8	0
7/20/2016	7:34:00	10,8	12,7	88,4	51,9	0
7/20/2016	7:35:00	10,9	12,7	87,2	51,9	0
7/20/2016	7:36:00	11,0	12,7	88,6	51,8	0
7/20/2016	7:37:00	10,9	12,7	88,1	51,8	0
7/20/2016	7:38:00	11,0	12,7	89,5	51,8	0,3
7/20/2016	7:39:00	10,9	12,7	88,8	51,8	0
7/20/2016	7:40:00	10,7	12,7	89,2	51,8	0
7/20/2016	7:41:00	10,9	12,7	88,9	51,7	0
7/20/2016	7:42:00	10,8	12,7	88,7	51,8	0
7/20/2016	7:43:00	11,0	12,7	88,5	51,7	0
7/20/2016	7:44:00	10,8	12,7	87,9	51,9	0,5
7/20/2016	7:45:00	10,9	12,7	88,6	52,0	0
7/20/2016	7:46:00	11,0	12,7	87,5	52,1	0
7/20/2016	7:47:00	10,8	12,7	88,1	52,4	0
7/20/2016	7:48:00	10,9	12,7	89,3	52,2	0
7/20/2016	7:49:00	11,1	12,7	88,7	52,1	0
7/20/2016	7:50:00	10,9	12,7	88,4	51,9	0
7/20/2016	7:51:00	11,0	12,7	88,3	51,9	0,5
7/20/2016	7:52:00	11,3	12,7	87,8	52,2	0
7/20/2016	7:53:00	11,1	12,7	88	52,0	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	7:55:00	11,0	12,7	87,8	52,0	0
7/20/2016	7:56:00	11,2	12,7	88,7	52,0	0
7/20/2016	7:57:00	11,1	12,7	88,2	51,8	0
7/20/2016	7:58:00	11,0	12,7	88,3	52,0	0
7/20/2016	7:59:00	11,0	12,7	88,2	52,3	0
7/20/2016	8:00:00	11,2	12,7	87,9	52,1	0
7/20/2016	8:01:00	11,2	12,7	89,3	52,0	0
7/20/2016	8:02:00	11,3	12,7	88,9	51,9	0
7/20/2016	8:03:00	11,2	12,7	87,3	52,0	0
7/20/2016	8:04:00	11,2	12,7	88,3	51,9	0
7/20/2016	8:05:00	11,2	12,7	87,7	52,0	0
7/20/2016	8:06:00	11,2	12,7	86,9	51,9	0
7/20/2016	8:07:00	11,1	12,7	88,4	51,8	0
7/20/2016	8:08:00	11,4	12,7	87,8	51,8	0
7/20/2016	8:09:00	11,5	12,7	87,8	51,8	0
7/20/2016	8:10:00	11,3	12,7	86,6	51,8	0
7/20/2016	8:11:00	11,3	12,7	88,2	52,0	0
7/20/2016	8:12:00	11,3	12,7	87,5	51,8	0,4
7/20/2016	8:13:00	11,4	12,7	87,7	51,8	0
7/20/2016	8:14:00	11,6	12,7	87,3	51,8	0
7/20/2016	8:15:00	11,3	12,7	86,4	51,9	0
7/20/2016	8:16:00	11,3	12,7	86,6	51,9	0
7/20/2016	8:17:00	11,6	12,7	86,2	51,9	0
7/20/2016	8:18:00	11,5	12,7	86,5	51,8	0
7/20/2016	8:19:00	11,5	12,7	86,1	51,9	0
7/20/2016	8:20:00	11,6	12,7	86,3	51,9	0
7/20/2016	8:21:00	11,7	12,7	86,7	51,9	0
7/20/2016	8:22:00	11,6	12,7	85,1	51,9	0
7/20/2016	8:23:00	11,4	12,7	85	51,9	0
7/20/2016	8:24:00	11,4	12,7	86,4	51,9	0
7/20/2016	8:25:00	11,3	12,7	85,6	51,8	0
7/20/2016	8:26:00	11,6	12,7	85,7	51,8	0
7/20/2016	8:27:00	11,4	12,7	85,7	52,0	0
7/20/2016	8:28:00	11,7	12,7	84,3	52,0	0
7/20/2016	8:29:00	11,7	12,7	86,2	52,0	0,4
7/20/2016	8:30:00	11,9	12,7	85,9	52,1	0
7/20/2016	8:31:00	11,7	12,7	85,2	52,0	0
7/20/2016	8:32:00	11,8	12,7	85,2	52,1	0
7/20/2016	8:33:00	11,9	12,7	85,2	52,0	0
7/20/2016	8:34:00	12,3	12,7	84,9	51,9	0
7/20/2016	8:35:00	12,5	12,7	84,7	52,0	0
7/20/2016	8:36:00	12,5	12,7	84,7	52,3	0
7/20/2016	8:37:00	12,2	12,7	85,7	52,5	0,3
7/20/2016	8:38:00	12,2	12,7	85,2	52,3	0
7/20/2016	8:39:00	12,6	12,7	85,9	52,1	0
7/20/2016	8:40:00	12,4	12,7	84,1	52,0	0
7/20/2016	8:41:00	12,3	12,7	85,7	52,0	0,4
7/20/2016	8:42:00	12,5	12,7	83,7	52,1	0
7/20/2016	8:43:00	12,4	12,7	84	52,1	0
7/20/2016	8:44:00	12,5	12,7	83,1	52,0	0
7/20/2016	8:45:00	12,4	12,7	84,4	52,0	0
7/20/2016	8:46:00	12,1	12,7	84,1	52,1	0
7/20/2016	8:47:00	12,4	12,7	84	52,0	0
7/20/2016	8:48:00	12,7	12,7	82,1	52,0	0



Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	8:50:00	13,0	12,7	82,3	52,0	0
7/20/2016	8:51:00	13,1	12,7	83,2	52,2	0
7/20/2016	8:52:00	13,2	12,7	82,5	52,1	0
7/20/2016	8:53:00	13,3	12,7	81,7	52,0	0
7/20/2016	8:54:00	13,1	12,7	82,6	52,0	0
7/20/2016	8:55:00	12,4	12,7	82,2	52,0	0
7/20/2016	8:56:00	12,2	12,7	81,8	52,0	0
7/20/2016	8:57:00	12,7	12,7	82,1	52,0	0
7/20/2016	8:58:00	12,6	12,7	81,4	52,0	0
7/20/2016	8:59:00	12,5	12,7	82,2	52,0	0
7/20/2016	9:00:00	12,6	12,7	82,2	52,2	0
7/20/2016	9:01:00	12,5	12,7	81,2	52,1	0
7/20/2016	9:02:00	12,4	12,8	79,4	52,1	0
7/20/2016	9:03:00	12,2	12,8	78,6	52,1	0
7/20/2016	9:04:00	12,2	12,8	79,2	52,3	0
7/20/2016	9:05:00	12,7	12,8	78,4	52,2	0
7/20/2016	9:06:00	12,9	12,8	78	52,3	0
7/20/2016	9:07:00	12,6	12,8	77,5	52,3	0
7/20/2016	9:08:00	12,8	12,8	79	52,4	0
7/20/2016	9:09:00	13,1	12,8	81,8	52,5	0,4
7/20/2016	9:10:00	13,1	12,8	81,3	52,3	0
7/20/2016	9:11:00	13,2	12,8	80,1	52,2	0
7/20/2016	9:12:00	13,2	12,8	80,4	52,3	0
7/20/2016	9:13:00	13,1	12,8	80,4	52,3	0
7/20/2016	9:14:00	13,3	12,8	80	52,2	0
7/20/2016	9:15:00	13,3	12,8	80,4	52,2	0
7/20/2016	9:16:00	13,2	12,8	80,6	52,2	0
7/20/2016	9:17:00	12,9	12,8	81	52,2	0
7/20/2016	9:18:00	13,2	12,8	81,2	52,2	0
7/20/2016	9:19:00	13,0	12,9	78,6	52,2	0
7/20/2016	9:20:00	12,9	12,9	77,9	52,2	0
7/20/2016	9:21:00	12,6	12,9	79,7	52,2	0
7/20/2016	9:22:00	12,6	12,9	79,4	52,2	0
7/20/2016	9:23:00	12,6	12,9	78,4	52,2	0
7/20/2016	9:24:00	12,9	12,9	78,5	52,2	0
7/20/2016	9:25:00	12,8	12,9	78,5	52,3	0
7/20/2016	9:26:00	12,5	12,9	77,8	52,3	0
7/20/2016	9:27:00	12,6	12,9	78,6	52,4	0
7/20/2016	9:28:00	12,5	12,9	77,5	52,5	0
7/20/2016	9:29:00	12,7	12,9	77,3	52,4	0
7/20/2016	9:30:00	12,6	12,9	78,4	52,4	0
7/20/2016	9:31:00	12,8	12,9	79,6	52,5	0
7/20/2016	9:32:00	13,0	13	77,9	52,7	0
7/20/2016	9:33:00	12,6	12,9	78,4	52,9	0
7/20/2016	9:34:00	13,0	13	78,9	52,8	0
7/20/2016	9:35:00	13,0	13	79	52,7	0
7/20/2016	9:36:00	12,7	13	79,6	52,6	0
7/20/2016	9:37:00	12,5	13	80,3	52,6	0
7/20/2016	9:38:00	12,5	13	79,4	52,6	0
7/20/2016	9:39:00	12,5	13	79,5	52,5	0
7/20/2016	9:40:00	12,6	13	80	52,6	0
7/20/2016	9:41:00	12,9	13	79,9	53,1	0
7/20/2016	9:42:00	12,8	13	79,7	52,9	0,3
7/20/2016	9:43:00	12,7	13	79,3	52,8	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	9:45:00	12,8	13	79,4	52,7	0
7/20/2016	9:46:00	12,7	13	78,6	52,7	0
7/20/2016	9:47:00	12,9	13,1	78,5	52,7	0
7/20/2016	9:48:00	12,8	13,1	78,7	52,9	0
7/20/2016	9:49:00	12,6	13,1	78,1	53,0	0
7/20/2016	9:50:00	12,9	13,1	79,1	52,9	0
7/20/2016	9:51:00	12,8	13,1	79,9	52,8	0,6
7/20/2016	9:52:00	12,6	13,1	79,8	52,8	0
7/20/2016	9:53:00	12,7	13,1	80,2	53,2	0
7/20/2016	9:54:00	12,5	13,1	80,7	53,1	0
7/20/2016	9:55:00	12,5	13,1	80,4	53,0	0
7/20/2016	9:56:00	13,0	13,1	79,7	53,0	0
7/20/2016	9:57:00	12,6	13,1	79,8	53,1	0
7/20/2016	9:58:00	12,8	13,1	81	53,0	0
7/20/2016	9:59:00	13,0	13,1	80,6	53,0	0
7/20/2016	10:00:00	13,3	13,2	80,5	52,9	0
7/20/2016	10:01:00	12,8	13,2	79,8	52,8	0
7/20/2016	10:02:00	12,6	13,2	79,8	53,3	0
7/20/2016	10:03:00	13,1	13,2	81,1	53,3	0,4
7/20/2016	10:04:00	13,5	13,2	80,7	53,2	0
7/20/2016	10:05:00	13,6	13,2	80,8	53,1	0
7/20/2016	10:06:00	13,8	13,2	81,2	53,1	0
7/20/2016	10:07:00	13,8	13,2	80,9	53,1	0
7/20/2016	10:08:00	13,4	13,2	81,4	53,0	0
7/20/2016	10:09:00	13,5	13,2	80,9	52,9	0
7/20/2016	10:10:00	14,0	13,2	79,4	52,9	0
7/20/2016	10:11:00	14,0	13,2	82	52,8	0,9
7/20/2016	10:12:00	14,2	13,3	80,4	52,8	0,4
7/20/2016	10:13:00	14,3	13,3	80,1	53,1	0
7/20/2016	10:14:00	14,4	13,3	78,8	53,0	0
7/20/2016	10:15:00	14,0	13,3	80,5	52,9	0
7/20/2016	10:16:00	14,4	13,3	81	52,8	0
7/20/2016	10:17:00	14,2	13,3	79,5	52,8	0
7/20/2016	10:18:00	14,4	13,3	78,2	52,7	0
7/20/2016	10:19:00	14,3	13,3	78,6	52,8	0
7/20/2016	10:20:00	14,6	13,3	78,1	52,8	0
7/20/2016	10:21:00	14,8	13,3	77,5	52,8	0
7/20/2016	10:22:00	13,6	13,4	79,6	52,7	0
7/20/2016	10:23:00	14,4	13,4	78,1	52,7	0
7/20/2016	10:24:00	13,8	13,4	76,9	52,7	0
7/20/2016	10:25:00	13,9	13,4	76,7	52,7	0
7/20/2016	10:26:00	13,6	13,4	76,2	52,7	0
7/20/2016	10:27:00	13,8	13,4	76,3	52,7	0
7/20/2016	10:28:00	14,1	13,4	76,2	52,8	0
7/20/2016	10:29:00	14,4	13,4	77,1	52,9	0
7/20/2016	10:30:00	14,5	13,4	75,5	53,0	0
7/20/2016	10:31:00	13,8	13,5	75,6	53,1	0
7/20/2016	10:32:00	14,1	13,5	74,9	53,1	0
7/20/2016	10:33:00	14,8	13,5	75,3	53,0	0
7/20/2016	10:34:00	14,3	13,5	73,6	52,9	0
7/20/2016	10:35:00	14,6	13,5	73,7	53,0	0
7/20/2016	10:36:00	14,9	13,5	78,3	53,5	0
7/20/2016	10:37:00	14,9	13,5	74,3	53,3	0
7/20/2016	10:38:00	15,0	13,5	76,9	53,1	0

Fecha	Hora	TAE °C	TAI °C	HRE %	HRI %	AV m/s
7/20/2016	10:40:00	15,3	13,6	76,6	53,1	0
7/20/2016	10:41:00	14,7	13,6	76,4	53,1	0
7/20/2016	10:42:00	14,3	13,6	75,5	53,0	0
7/20/2016	10:43:00	14,6	13,6	73,9	53,0	0
7/20/2016	10:44:00	14,3	13,6	74,6	53,0	0
7/20/2016	10:45:00	14,4	13,6	77	53,0	1
7/20/2016	10:46:00	14,3	13,7	76	52,9	0
7/20/2016	10:47:00	13,9	13,7	73,2	53,0	0
7/20/2016	10:48:00	14,0	13,7	74,9	53,0	0
7/20/2016	10:49:00	14,0	13,7	73	52,9	0
7/20/2016	10:50:00	14,3	13,7	72,8	53,0	0
7/20/2016	10:51:00	14,1	13,7	71,8	53,0	0
7/20/2016	10:52:00	14,4	13,7	71,8	53,0	0
7/20/2016	10:53:00	13,6	13,8	70,6	53,0	0
7/20/2016	10:54:00	13,8	13,8	71,1	53,0	0
7/20/2016	10:55:00	13,7	13,8	73,1	53,0	0
7/20/2016	10:56:00	13,5	13,8	73,4	53,0	0
7/20/2016	10:57:00	13,8	13,8	71,8	53,0	0
7/20/2016	10:58:00	13,5	13,8	72,9	53,2	0
7/20/2016	10:59:00	13,2	13,8	72,9	53,1	0
7/20/2016	11:00:00	13,7	13,9	72,3	53,1	0
7/20/2016	11:01:00	13,8	13,9	74,1	53,2	0
7/20/2016	11:02:00	13,1	13,9	73,4	53,2	0
7/20/2016	11:03:00	13,4	13,9	73,4	53,4	0
7/20/2016	11:04:00	13,5	13,9	72,5	53,2	0
7/20/2016	11:05:00	13,7	13,9	74,1	53,2	0
7/20/2016	11:06:00	13,8	13,9	72,3	53,2	0
7/20/2016	11:07:00	13,8	13,9	75,7	53,2	0,4
7/20/2016	11:08:00	13,9	13,9	74,8	53,2	0
7/20/2016	11:09:00	13,5	14	74,7	53,2	0
7/20/2016	11:10:00	13,8	14	75,7	53,1	0
7/20/2016	11:11:00	13,9	14	75,1	53,1	0
7/20/2016	11:12:00	14,0	14	76	53,2	0
7/20/2016	11:13:00	13,9	14	77,3	53,1	0,5
7/20/2016	11:14:00	13,5	14	75,4	53,1	0
7/20/2016	11:15:00	13,8	14	75,1	53,1	0
7/20/2016	11:16:00	13,5	14,1	77,7	53,1	0,4
7/20/2016	11:17:00	13,4	14,1	76,5	53,1	0
7/20/2016	11:18:00	13,3	14,1	75,5	53,3	0
7/20/2016	11:19:00	13,6	14,1	75,8	53,2	0
7/20/2016	11:20:00	13,7	14,1	75	53,2	0
7/20/2016	11:21:00	13,8	14,1	75,7	53,9	0
7/20/2016	11:22:00	14,0	14,1	75	54,0	0
7/20/2016	11:23:00	13,8	14,1	76,3	53,8	0
7/20/2016	11:24:00	13,9	14,1	75,2	53,8	0
7/20/2016	11:25:00	14,1	14,1	75,6	53,7	0
7/20/2016	11:26:00	14,0	14,1	74,7	53,6	0
7/20/2016	11:27:00	14,1	14,1	75,4	53,6	0
7/20/2016	11:28:00	13,8	14,2	76,5	53,5	0
7/20/2016	11:29:00	14,3	14,2	75	53,7	0
7/20/2016	11:30:00	14,5	14,2	75,9	53,9	0
7/20/2016	11:31:00	14,2	14,2	76,6	54,2	0
7/20/2016	11:32:00	14,7	14,2	77,3	54,3	1
7/20/2016	11:33:00	14,9	14,2	75,9	54,3	0